



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

도시계획학 박사학위논문

형평성에 기초한 국제 온실가스 감축 분담 분석

- COP20 참가자 설문조사를 토대로 -

An Equity-based Reference Framework for Effort Sharing
in Global GHG Emissions Reduction:

Based on a survey of participants in COP20

2016년 2월

서울대학교 환경대학원

환경계획학과

이 정 환

형평성에 기초한 국제 온실가스 감축 분담 분석

- COP20 참가자 설문조사를 토대로 -

지도교수 윤 순 진

이 논문을 도시계획학 박사학위논문으로 제출함
2016년 2월

서울대학교 환경대학원
환경계획학과
이 정 환

이정환의 도시계획학 박사학위논문을 인준함
2016년 2월

위 원 장 홍 종 호 (인)

부 위 원 장 이 동 수 (인)

위 원 조 용 성 (인)

위 원 안 병 옥 (인)

위 원 윤 순 진 (인)

< 국문 초록 >

기후변화는 인류가 직면한 난제 중 하나이다. 이에 국제사회는 기후변화협약(1992년)과 교토의정서(1997년)를 채택하고 대응에 나섰지만 기후변화는 더욱 심각해져 가고 있다. IPCC는 ‘산업화 이전 대비 2°C 상승 제한’이라는 지구적 목표를 제시하였는데, 이를 달성하기 위한 2100년까지의 탄소예산(Carbon Budget)은 1,000 GtCO₂으로 추정된다. 2015년 12월에는 당사국들이 ‘각국이 정하는 기여(Intended Nationally Determined Contribution, INDC)’를 제시하였고, ‘파리 협정(Paris Agreement)’을 체결해 모든 국가가 감축 부담을 지는 신기후체제를 2020년 이후부터 도입하기로 확정하면서 기온 상승폭을 1.5°C까지 제한하기 위해 노력하기로 하였다. 하지만 당사국은 여전히 감축 부담의 원칙과 그 적용에 있어서 서로 다른 입장을 보이고 있으며, 더구나 현재 각국의 감축목표에 따른 배출량은 지구의 탄소예산을 크게 초과한 것으로 분석된다. 따라서 모든 국가에게 적용하여 각국의 감축목표를 평가하고 상향 조정할 준거이자 국제사회에서 수용될 수 있는 감축 부담 체계가 마련될 필요가 있다.

그동안 여러 당사국이 감축 부담방식을 제안하였고 선행연구에서도 다양한 방법으로 분석이 시도되었다. 하지만 다기준 감축부담체계의 제시는 드물었고, 있더라도 부담기준별 가중치를 부여하지 않거나 또는 임의로 부여하였으며, 할당 분석에 있어서 적합하지 않거나 비합리적인 할당공식을 적용하였다. 이에 이 연구는 형평성에 기초한 부담기준에 협상관계자의 인식 가중치를 반영하는 다기준 감축 부담 체계를 적용하고, 이론적합성 및 합리성에 부합한 할당공식과 당사국의 선호도 및 수용성을 함께 고려한 할당방식을 통해 모든 국가의 배출목표량을 도출하며, 이를 토대로 국가별 감축목표를 평가하고 향후 상향 조정의 준거를 제시하는 것을 목적으로 하였다. 이 연구에서 형평성을 감축 부담의 기저 원칙으로 채택한 이유는, 형평성이 기후변화협약에서 제시하는 부담기준의 개념적 토대이자 지향점이며, 기후변화의 원인 제공과 결과의 비대칭성을 교정할 수 있는 규범이기 때문이다. 형평성에 기초한 부담기

준은 IPCC가 제5차 보고서에서 제시한 개인동등, 역사책임, 감당역량, 발전보장으로 선정하였다. 감축 부담의 취지를 고려해 이 글에서는 지불능력을 감당역량이라 표현하였다.

감축 부담을 위해서는 할당 방식(상향식/하향식), 할당 단위(국가/개인), 할당 범주(감축량/배출량), 할당 공식(양/음 상관관계) 등을 결정해야 한다. 먼저 할당 방식은 한정된 탄소예산 속에서 지구적 목표 달성을 꾀할 수 있다는 점에서 하향식이 더 타당하다. 할당 단위를 개인으로 할 경우 국가별 1인당 평균을 지구의 1인당 평균과 비교해야 하는데 현재로서는 이론적으로 적합한 공식이 거의 없다. 역사책임 또는 감당역량이 클수록 배출허용량을 적게 할당해야 하므로 두 부담기준과 배출량 할당은 각각 음의 상관관계에 있다. 일반적으로 음의 상관관계는 반비례 함수가 적용되는데, 그 결과가 극단적이기 때문에 수용되기 어렵다. 할당 분석에서는 이러한 문제를 해결하기 위한 방법론적 검토가 요구되는데, 선행연구는 할당 범주와 부담 주체를 사전에 결정한 후에 그에 연계되어 있지만 문제가 있는 할당공식을 그대로 적용하는 ‘경로 의존성(path dependency)’을 보여 왔다.

따라서 이 연구에서는 이론적합성과 합리성을 고려해 할당 단위는 국가로 하고, 할당 범주 및 공식은 양의 상관관계에 있는 것을 적용하였다. 개인동등 부담기준은 모든 개인에게 동등한 배출허용량을 할당하고, 역사책임과 감당역량 부담기준은 양의 상관관계에 있는 감축량으로 할당을 한 후 국가별로 배출허용량으로 환산하였다. 그리고 발전보장 부담기준은 일정 수준 미달 국가에게 보장하고자 하는 경제수준에 필요한 배출량을 허용하고, 상회 국가에게 감당역량 비중에 따라 미달 및 교차 국가의 미감축분을 추가로 부담하도록 하였다. 기준년도는 2010년, 할당기간은 2011-2030년으로 설정하였고, 시점 할당이 아닌 누적 할당을 적용하였다.

협상 관계자들의 인식 가중치를 반영한 다기준 감축부담체계 수립을 위해 제20차 기후변화 당사국총회(COP20) 참가자들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 참가자들의 활동부문과 소속국가 경제수준의 전 세계 구성 비율에 맞게 할당표집을 하였으며, 현장 면접과 메일 조사를 통해 모두 113개

국 270명의 응답지를 수집하였다. 분석 결과, 부담기준 중에서 역사책임이 가장 많은 지지를 받았는데 10점 만점에 3.5점의 가중치를 받았고 나머지는 발전보장(2.6), 감당역량(2.5), 개인동등(1.5) 순이었다. 감축 분담률은 선진국과 개도국이 각각 77%와 23%으로 나왔고, 역사책임의 최초 적용시점으로는 1850년이 가장 많았으며, 발전보장 및 빈곤면제 경제수준은 각각 20,000 US\$와 3,000 US\$가 가장 많은 지지를 받았다. 비정부 참가자는 정부 대표단보다 지구의 이익을 더 우선하였고, EU는 지구와 자국의 이익을 동시에 추구하는 협상그룹으로 지목받은 반면 미국과 중국은 자국의 이익을 우선하는 당사국으로 평가받았다.

협상 관계자의 인식 경향성을 살펴보기 위해 연구 질문을 세우고 그에 대한 세부적인 가설 검증을 실시하였다. 그 결과를 종합하면 첫째, 정부 대표단과 비정부 참가자는 감축 부담에 대한 인식에 차이가 뚜렷하다고 보기는 어렵다. 그 이유는 집단별로 인식의 분포가 넓기 때문이다. 둘째, 정부 대표단은 자국의 부속서 1 소속 여부에 따라 역사책임 및 감당역량의 가중치와 바람직한 협상태도에 대해 유의한 차이를 보였고, 소속국가의 경제수준과 개도국 및 선진국, 저배출국 및 다배출국, 고취약국 및 저취약국의 감축분담률 사이에 약하게나마 상관관계를 각각 보였다. 셋째, 비정부 참가자는 바람직한 협상태도와 부담기준 가중치와 같은 가치적 판단에서는 자국의 부속서 1 소속여부와 경제수준에 따라 차이가 거의 없지만, 국가별 감축 분담률과 같은 경제적 이해관계가 걸린 사안에 대해서는 인식의 차이를 보였다. 마지막으로 역사책임은 전체적으로 가장 선호되는 부담기준이면서 동시에 응답자의 소속국가 특성에 따라 가중치 차이가 뚜렷한, 변별성이 높은 것으로 나타났다. 또한 취약성 수준은 경제수준과 배출규모보다 감축분담률에 대한 인식의 차이가 더 드러나는 국가 특성이자 응답자의 인식에 영향을 크게 미치는 요인인 것으로 분석되었다.

할당 결과를 살펴보면, 개인동등 부담기준의 경우 단순히 인구가 많은 국가가 아니라 1인당 배출량이 지구 평균보다 적거나 인구의 증가율이 낮은 국가에게 유리하였다. 역사책임 부담기준은 적용시기를 1850-2010년, 1850-2030

년, 1990-2030년으로 나누어 분석하였는데, 배출량 증가율이 상대적으로 낮은 선진국은 최근부터 적용할 때 더 유리하고, 배출량 증가율이 상대적으로 높은 개도국은 현재로부터 더 먼 과거부터 적용할수록 더 유리하였다. 감당역량 부담기준은 GDP를 경제지표로 적용하면 개도국에게 유리하고 GDP-PPP를 적용하면 선진국에게 유리하였다. 일반적으로 GDP-PPP가 국가 간 비교에 적합한 지표이지만, 형평성 관점에서는 GDP 지표가 더 타당한 것으로 나타났다. 더불어 UN의 저소득계수를 적용하면, 경제수준이 지구 평균보다 낮은 국가는 역량 비중이 낮아져 그만큼 배출허용량을 더 받게 된다. 이는 소득세에서 누진율이 갖는 효과와 비슷하다. 발전보장 할당의 경우, 보장수준을 20,000\$로 하면 미달 국가의 배출허용량이 2,045 Gt에 달해 지구 배출허용량 784 Gt을 훨씬 초과하고 상회 국가는 -1,277 Gt이라는 음의 배출허용량을 할당 받게 된다. 따라서 20,000\$은 사실상 적용이 불가능하다. 그 대안으로 빈곤면제 경제수준인 3,000\$를 적용하면, 상회 국가는 기존 배출허용량에서 추가로 12%를 더 감축하는 정도의 부담을 받게 된다.

부담기준별로 대표적인 적용방식은 설문 응답과 실증 결과를 참고하여 미래 인구(개인동등), 1850-2030년(역사책임), GDP 지표(감당역량), 3,000\$(발전보장)을 설정하였다. 이를 토대로 주요국의 2010년 대비 배출허용률을 비교하면, 중국은 감당역량(109%), 미국은 역사책임(65%), 인도(250%)와 르완다(1100%)는 개인동등, 한국(96%)과 브라질(153%)은 역사책임을 적용할 때 각각 가장 유리한 것으로 나타났다. 네 가지 부담기준에 동등 가중치를 반영하면 EU, 미국, 한국, 중국은 2010년과 비교해 각각 39%, 51%, 75%, 98% 수준의 배출량을 허용 받고 인도와 르완다는 각각 155%와 371%에 이르는 배출량을 허용받게 된다.

다기준 부담 방식에서는 누구의 가중치를 반영하느냐에 따라 할당 결과가 다르므로 가중치 조합 방식에 대한 선호도 분석이 필요하다. 해당 국가의 2010년 배출허용률이 높을수록 그 할당방식을 선호하고 배출허용률이 낮을수록 선호하지 않는다고 가정하였으며 분석 방법은 Borda 계산법을 활용하였다. 그 결과, EU 소속 응답자의 가중치를 적용한 할당 방식이 국가들의 평균

선호도가 가장 높았다. 하지만 선호도의 편차도 가장 컸는데, 이는 국가별 호불호가 양극단으로 갈린다는 것을 의미하므로 선호하지 않는 국가들의 반발이 예상된다. 따라서 국제사회의 수용성이 높은 할당방식을 선정하기 위해서는 선호도의 평균에 표준편차를 함께 고려할 필요가 있다. 전체 참가자의 가중치를 반영한 할당방식이 선호도로는 중상위 수준이지만 편차가 가장 작아 수용성이 가장 높은 것으로 나타났다. 결론적으로 이 방식에 따른 국가별 배출허용량이 형평성에 기초하고 수용성을 고려한 할당 결과라고 할 수 있다.

국가들이 INDC를 통해 제시한 감축목표의 적정성을 평가하기 위해 미래 기간의 배출량 비중이 1%를 넘는 15개국(총 78%)의 목표시점 감축률을 누적 배출목표량으로 환산하여 이 연구의 누적 배출허용량과 비교하였다. 비교 대상 국가 중에 브라질만이 유일하게 음의 초과율(-40%)을 보였는데, 이는 감축목표가 배출허용량보다 높게 설정되었다는 것을 의미한다. 그 다음은 베트남(3.8%), 인도네시아(4.5%), 터키(15%), 한국(17%), 인도(20%), 멕시코(21%), 이란(34%), 러시아(37%), 캐나다(42%), 미국(58%), 호주(61%), 중국(71%), 일본(96%), EU(113%) 순이었다. 전체적으로 개도국보다 선진국의 초과율이 높게 나타났는데, 형평성 관점에서 보면 EU를 비롯한 선진국은 감축목표를 더 높게 재설정하는 것이 요구된다. 중국과 인도의 경우, 배출집약도 목표치를 누적 배출 목표량으로 환산하는 과정에서 초과율이 상대적으로 높게 나타난 측면이 있다.

이 연구는 감축 부담 관련 개념을 명제, 원칙, 기준이라는 위계에 따라 재정립하였으며, 할당 방법론을 관성에 의존하지 않고 이론적합성과 합리성 관점에서 할당단위, 할당범주, 할당공식, 적용방식 등을 검토하여 적용하였다는 점에서 학술적 함의가 있다. 또한 형평성에 기초하고 수용성을 고려한 할당 결과를 토대로 국가들의 감축목표를 비교 평가하였고 향후 상향조정의 준거를 제시하였다는 점에서 실천적 함의가 있다.

이 연구의 차별성은 COP20 참가자들의 부담기준별 인식 가중치를 반영하여 다기준 부담 분석을 수행하였고, 국가들이 제공한 배출량 전망치를 사용함으로써 분석 결과의 실제적 수용성을 높였으며, 할당방식의 선호도뿐만 아니

라 갈등 소지를 함께 고려함으로써 국제사회에서 수용성이 높은 할당방식을 도출하였다는 데 있다.

그럼에도 불구하고 이 연구는 기존 할당 분석방법론의 한계를 본질적으로 극복하는 대안을 제시하지 못하였고, 일부 설문 문항은 응답의 배경을 분별할 수 있도록 구성되지 못했으며, 부담기준별 적용방식 평가나 선호도 평균과 편차의 반영에 있어서 충분한 논거를 확보하지 못한 채 수행되었다는 한계가 있다. 향후에는 부담의 원칙을 형평성뿐만 아니라 동등성과 경제성까지 포함해 인식 가중치를 반영한 다기준 부담 분석이 수행될 필요가 있으며, 할당범주와 부담기준이 음의 상관관계에 있는 경우를 포함해 할당 분석방법론이 정립되어야 할 것이다.

※ 주제어 : 기후변화 협상, 신기후체제, 형평성, 감축 부담 원칙, 온실가스 감축목표, COP 설문조사, 인식 가중치, 선호도 분석

※ 학번 : 2010-30711

< 목 차 >

I. 서론	1
1. 연구의 배경	1
2. 연구의 목적과 내용 구성	4
II. 이론적 고찰	6
1. 국제 협상에서의 논의	4
1) 기후변화협약	6
2) 교토의정서	10
3) 신기후체제(ADP)	12
4) 파리협정(COP21)	13
2. 개념적 고찰	16
1) 부담의 개념	16
2) 담론적 고찰	18
3) 부담기준의 개념적 논의	28
3. 선행연구 고찰	42
1) 설문조사	42
2) 할당 분석	44
4. 연구 적용 검토	49
1) 부담 원칙의 적용	49
2) 부담 기준의 적용	51
3) 개념의 위계와 관계	52
III. 연구방법론	54
1. 설문조사	54
1) 조사 설계	54
2) 설문 내용 및 연구 질문	60

2. 할당 분석	64
1) 분석 구조	64
2) 할당 공식	70
3) 가중치 조합 및 선호도 평가	80
4) 국가 감축목표 비교	87
3. 데이터 구축	94
1) 지표 설정	94
2) 전망치 생성	96
3) 탄소예산 설정	99
IV. 분석 및 고찰	102
1. 설문 분석	102
1) 주제별 분석	102
2) 연구 질문의 가설검증	119
2. 할당 분석	125
1) 부담기준별 할당분석	125
2) 부담기준 종합	147
3) 선호도 및 수용성 분석	154
4) 국가별 감축목표와의 비교	156
V. 결론	165
1. 연구의 요약	165
2. 연구의 함의 및 한계	170
1) 연구의 함의	170
2) 연구의 차별성	171
3) 연구의 한계 및 향후 과제	172

참고문헌

부록 : 설문지, 설문결과, 국가현황, 배출량 전망치, 할당결과, 초록(영문)

<표 차례>

<표 1> AGBM에 제안된 분담 방안의 유형	11
<표 2> 주체로서의 국가와 개인에 대한 논의	17
<표 3> 형평성의 개념적 구분	21
<표 4> 책임의 개념적 구분	25
<표 5> 온실가스 배출 전망치 및 지구적 비율	45
<표 6> 주요 국가의 책임역량지수(RCI)	46
<표 7> 선행연구의 시사점 및 한계	48
<표 8> 부담기준의 논거	50
<표 9> 모집단 특성과 정보 접근성	55
<표 10> 경제수준에 따른 층화 구분	57
<표 11> 모집단 및 표본 구성	59
<표 12> 설문 내용	61
<표 13> 응답자의 활동 부문 및 소속국가 특성	61
<표 14> 할당범주와 부담기준 관계	67
<표 15> 할당분석 요소	68
<표 16> 분석요소의 방안 비교 및 선정	69
<표 17> 부담기준별 할당공식	70
<표 18> 부담기준별 할당방식	79
<표 19> 가중치 조합 방식	81
<표 20> Borda 계산법의 점수 부여 방식	83
<표 21> 기존 선호도 평가방법 검토	85
<표 22> 비교대상 당사국의 배출량 현황	88
<표 23> 비교대상 당사국의 감축목표 현황	89
<표 24> 당사국 감축목표의 실질 감축률	93
<표 25> 변수별 데이터 설정	95
<표 26> 데이터 출처	95
<표 27> 비교 국가(군) 설정 (2010년 기준)	96
<표 28> 배출량 전망치의 데이터 배경	97
<표 29> 배출량 추정치 확보 방법	99
<표 30> 자체 전망치 도출 방법	99

<표 31> 지구 감축목표 수준	101
<표 32> ZEW의 부담기준 응답결과	104
<표 33> 본 연구의 부담기준 응답결과	104
<표 34> 응답자 구분별 부담기준 가중치 비교 (T검정)	106
<표 35> 소속국가의 경제수준과 부담기준 가중치의 상관관계	107
<표 36> 부담기준 가중치 간의 상관관계	108
<표 37> 국가 특성에 따른 감축 분담율 비교	109
<표 38> 응답자의 분류에 따른 국가특성별 감축 분담율	109
<표 39> 응답자 특성과 분담률 간의 상관관계	110
<표 40> 소속국가의 부속서1 여부에 따른 교차분석	113
<표 41> 협상태도에 대한 평가	115
<표 42> 당사국과 협상그룹 품평	117
<표 43> 연구질문 가설검증 통계적 요소	124
<표 44> 미래 인구 비중에 따른 할당 결과	127
<표 45> 개인동등 기준 주요국 할당결과	129
<표 46> 기준년도 인구 고정 개인동등 할당 결과	131
<표 47> BAU 누적 방식과 기준년도 고정 방식의 할당량 비교	131
<표 48> 역사책임 국가군 할당분석	133
<표 49> 역사책임 주요국 할당분석	135
<표 50> 적용시기별 할당분석 비교	136
<표 51> GDP 및 GDP-PPP 적용에 따른 할당 비교	142
<표 52> 유엔 재정분담 방식을 적용한 감당역량 할당	144
<표 53> 발전보장 기준 국가군 할당	146
<표 54> 발전보장 기준 주요국 할당	147
<표 55> 선행연구 할당방식과의 비교	148
<표 56> 선행연구 할당결과와의 비교	149
<표 57> 부담기준별 배출허용량 비교	150
<표 58> 동등 가중치를 적용한 부담기준 국가군 할당분석	150
<표 59> 동등 가중치 적용한 부담기준 주요국 할당분석	151
<표 60> 2개 기준 적용한 할당분석 비교	152
<표 61> 3개 기준 적용한 할당분석 비교	152
<표 62> 경험적 가중치 반영 할당 결과	153

<표 63> 경험적 가중치 할당방식의 선호도 평가	155
<표 64> 이론적 가중치 할당방식의 선호도 평가	156
<표 65> 감축목표와 배출허용량 비교(1)	159
<표 66> 감축목표와 배출허용량 비교(2)	163

<그림 차례>

<그림 1> 연구 흐름도	7
<그림 2> 기후변화 협상 경과	15
<그림 3> 개념적 위계와 관계	53
<그림 4> 선행연구 및 논문의 분석 접근법	69
<그림 5> 우선적인 감축부담의 원칙에 관한 다중응답	102
<그림 6> 부담기준 가중치	105
<그림 7> 역사책임의 적용시점에 대한 응답	112
<그림 8> 발전보장 경제수준 응답	114
<그림 9> 당사국 및 협상그룹의 협상태도 평가	117
<그림 10> 선진국과 개도국에 적절한 감축 단위	118
<그림 11> 개인동등 기준 국가군 할당결과	127
<그림 12> 미래 인구 비중에 따른 주요국 현황	128
<그림 13> 국가별 지구 평균과의 비율과 미래 배출허용량 관계	129
<그림 14> 역사책임(1850-2030)에 따른 국가군 할당 결과	133
<그림 15> 역사책임(1850-2030)에 따른 주요국 할당 결과	135
<그림 16> 국가군의 배출허용량 비중	137
<그림 17> 반비례 함수를 적용한 역사책임 비중과 배출허용량	138
<그림 18> 감당역량(GDP)에 따른 국가군 할당결과	140
<그림 19> 감당역량 기준에 따른 주요국의 배출허용량 비중	140
<그림 20> 감당역량 지표에 따른 국가군 할당결과	142
<그림 21> UN 저소득계수 적용에 따른 할당 결과	143
<그림 22> GDP 및 UN 방식에 따른 주요국의 배출허용량(Gt)	144

I. 서론

1. 연구의 배경

기후변화는 인류가 직면한 가장 큰 난관이다. 1990년 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)는 인간의 온실가스 배출 활동으로 인해 지구의 평균 기온이 0.3-0.6°C 상승했다면서 온 인류가 적극적으로 대처하지 않으면 심각한 상황에 이를 수 있다고 경고하였다. 이에 국제사회는 기후변화협약(1992년)과 교토의정서(1997년)를 체결하면서 기후변화 대응 행동에 나섰지만 기후변화는 더욱 심각해져 가고 있다.

국제사회의 기후변화 대응을 사실상 견인하고 있는 IPCC는 2007년에 지구 평균 기온을 산업화 이전 대비 2°C 이하로 억제하는 지구적 목표를 제시하면서 2050년까지 전세계 온실가스 배출량을 2010년 대비 40~70%까지 줄여야 한다고 강조하였다. 국제사회는 지구적 목표를 달성하기 위해 2011년 남아공 더반에서 열린 제17차 당사국총회(Conference of Parties, COP)에서, 2020년 이후부터 모든 당사국이 감축에 참여하는 신기후체제에 대한 협상을 2015년까지 완료하기로 합의하는 ‘더반플랫폼(Durban Platform)’을 채택하였다(박흥경, 2012).

그에 따라 당사국들은 신기후체제에 대한 의견서를 2013년에 제출하였고 ‘각국이 정하는 기여(Intended Nationally Determined Contribution, INDC)’라는 방식으로 2020년 이후의 감축목표를 2015년 말에 열리는 COP21 이전까지 제시하기로 하였다. 2015년 11월 30일부터 약 두 주동안 프랑스 파리에서 열린 COP21에서 기존의 교토의정서 체제를 대체하는 ‘파리 협정(Paris Agreement)’을 체결해 모든 국가가 감축 부담을 지는 신기후체제를 2020년 이후부터 도입하기로 확정하였고 기온 상승폭을 코펜하겐과 칸쿤에서 합의한 2°C 훨씬 아래, 1.5°C까지 제한하기 위해 노력하기로 하였다.

기후변화협약은 제3조(원칙)에서 감축 부담의 원칙과 기준으로 형평성, 공동

의 그러나 차별화된 책임, 각각의 능력, 빈곤 퇴치와 지속가능한 발전 등을 제시하였다. 하지만 당사국들은 여전히 이해관계에 따라 감축 부담 원칙의 이해와 적용에 대해 서로 다른 입장을 보이고 있다. 당사국이 제출한 신기후체제에 대한 의견서를 보면, 개발도상국(이하 개도국)은 신기후체제에서도 협약의 부담 원칙이 유지돼야 한다는 입장을 제시한 반면, EU를 제외한 대부분 선진국은 모든 국가가 단일한 체제에서 의무를 져야 한다는 점을 강조하였다. 이 같은 상반된 입장은 COP21에서도 계속되었다. 개도국은 기후변화에 대한 선진국의 역사적 책임을 들어 선진국과 개도국으로 구분하는 이분법 체제가 유지되어야 하고, 개도국의 감축 노력에 상응하는 수준으로 선진국의 재원 지원과 기술 이전이 진행되어야 한다고 주장하였다. 그에 반해 선진국은 개도국의 배출량 책임이 증가하고 있다는 점을 강조하면서 감축목표 이행을 주기적으로 점검하고 상향 조정해야 한다고 주장하였다. 이렇듯 당사국의 입장은 선진국과 개도국으로 대별되는데, 선진국은 ‘공동의 감축’을, 개도국은 ‘차별화된 감축’을 강조하는 것으로 요약할 수 있다.

그러면 어떤 부담 원칙에 기초해 감축 부담을 배분해야 하는가? 이 질문에 해답을 얻기 위해 국제사회는 대체로 세 가지 차원에서 접근하는 경향을 보였다. 먼저, 역사적으로 보면, 대부분의 온실가스 배출은 부유한 나라에서 이루어졌지만 그 피해는 가난한 나라에게서 더 많이 발생하였다. 기후변화의 원인을 제공한 당사국과 그 결과로 인해 피해를 보는 당사국이 다른 ‘비대칭성(asymmetry)’이 있어 왔던 것이다(Shukla, 1999). 따라서 감축 부담의 원칙으로 형평성이 제기되었고 광범위한 동의를 얻어왔다. 왜냐하면 형평성은 기후변화의 원인 제공과 결과의 비대칭성을 교정할 수 있는 규범이기 때문이다. 두 번째로는 교토의정서에 따라 협약의 부속서(Annex) 1 국가인 선진국에게만 2008-2012년까지 1990년 대비 평균 5.2% 감축하는 의무를 부과한 반면, 비부속서 1 국가인 개도국에는 그러한 의무를 부과하지 않았다. 하지만 신기후체제 아래에서는 모든 당사국이 감축 부담을 지게 되므로 선진국이 강조하였던 ‘공동의 부담’은 담보되었다고 할 수 있다. 따라서 부담의 분배는 차별적 부담을 의미하는 ‘형평성’

에 기초하는 것이 타당하다. 마지막으로 형평성은 협약에서 제시하는 부담 기준의 개념적 토대이자 지향점이라는 명분이 있다.

지구적 목표를 달성하기 위해서는 한정된 탄소예산을 국가별로 배분하는 하향식 할당이 바람직하다. 2013~2014년에 발간된 IPCC 5차 보고서에 따르면, 지구적 목표를 달성하기 위한 2100년까지의 탄소예산(Carbon Budget)은 1,000 GtCO₂으로 추정된다. 하지만 당사국총회는 개도국의 참여를 높이기 위해 자발적인 감축목표를 설정하도록 하였다. 다만, 기존의 감축목표보다 후퇴해서는 안되며 새로운 감축목표가 공정한지를 설명하도록 지침을 제시하였다. 그런데 국가별 감축목표를 종합해 본 결과, 감축목표에 따른 지구 전체의 배출전망치는 탄소예산을 크게 초과한 것으로 나타났다(UNFCCC, 2015). 그래서 COP21에서는 당사국이 공동의 하지만 차별화된 책임과 국가별 상이한 역량을 고려해 5년마다 상향된 목표를 제출하도록 하였다. 따라서 형평성에 기초해 각국의 감축목표의 공정성과 적정성을 평가하고 향후 상향조정 수준을 제시할 준거가 필요하다.

신기후체제에서 풀어야 할 또 하나의 과제는 모든 당사국, 적어도 대부분의 당사국이 공정하다고 받아들일만한 다기준 감축 부담체계를 마련하는 것이다 (Metz, 2002). 그동안 여러 당사국이 감축 부담방식을 제안하였지만 합리적인 결과는 도출하지 못하였다. 선행연구에서도 다양한 방법으로 분석이 시도되었지만 한계가 있었다. 다양한 부담기준을 하나의 평가체계로 묶어낸 다기준 감축부담체계는 드물었고, 있더라도 부담기준별 가중치를 부여하지 않거나 또는 임의로 부여하였다. 그리고 할당 분석을 할 때 이론적으로 적합하지 않거나 비합리적인 할당공식을 제시하기도 하였다. 또한 할당방식에 대한 선호도를 평가하는 연구가 일부 있었지만 국제사회의 수용성을 고려한 분석까지는 이르지 못하였다.

2. 연구의 목적과 내용 구성

이 연구의 목적은 첫째, 형평성에 기초한 부담기준에 협상관계자의 인식 가치를 반영하는 다기준 감축 부담 체계를 확립하고, 둘째, 이론적합성과 합리성에 부합하면서 당사국의 선호도와 수용성을 고려한 할당방식을 통해 모든 국가의 배출목표량을 도출하며, 셋째, 이를 토대로 국가별 감축목표의 적정성을 평가하고 향후 상향 조정의 준거를 제시하는 데 있다.

이를 위해 이론적 고찰, 연구방법론 검토, 설문 조사 및 분석, 할당 분석 등으로 이어지는 연구 과정별로 연구 과제를 세워 연구를 진행하였다(<그림 1> 참조). 논문은 대체로 연구의 흐름과 일치하도록 구성하였는데, 제2장 이론적 고찰에서는 형평성에 기초한 감축 부담의 원칙과 기준이 기후변화협약과 협상 과정에서 어떻게 이해되고 있는지를 살펴보고, 부담의 원칙과 기준을 둘러싼 개념적 관계를 고찰하며, 선행연구의 한계와 시사점을 비교 고찰함으로써 연구에서 적용할 감축 부담체계의 개념적 요소를 정립하였다.

제3장 연구방법론에서는 COP20 참가자를 대상으로 한 설문조사의 연구 질문과 조사 방법을 설계하고, 할당 분석의 요소인 분석구조, 할당공식, 선호도 및 수용성 평가 등을 각각 비교 검토해 이론적합성과 합리성에 부합한 할당방법론을 수립하며, 할당 분석에 필요한 평가지표, 배출량 전망치, 탄소예산, 각국의 감축목표 등 각종 데이터를 구축하였다. 설문조사의 연구 질문은 정부 대표단과 비정부 참가자의 인식 차이, 정부 대표단의 소속국가 특성에 따른 인식 차이, 비정부 참가자의 활동부문 및 소속국가 특성에 따른 인식 차이, 주목도가 큰 부담기준과 인식에 영향을 미치는 요인 등을 파악하는 것이다.

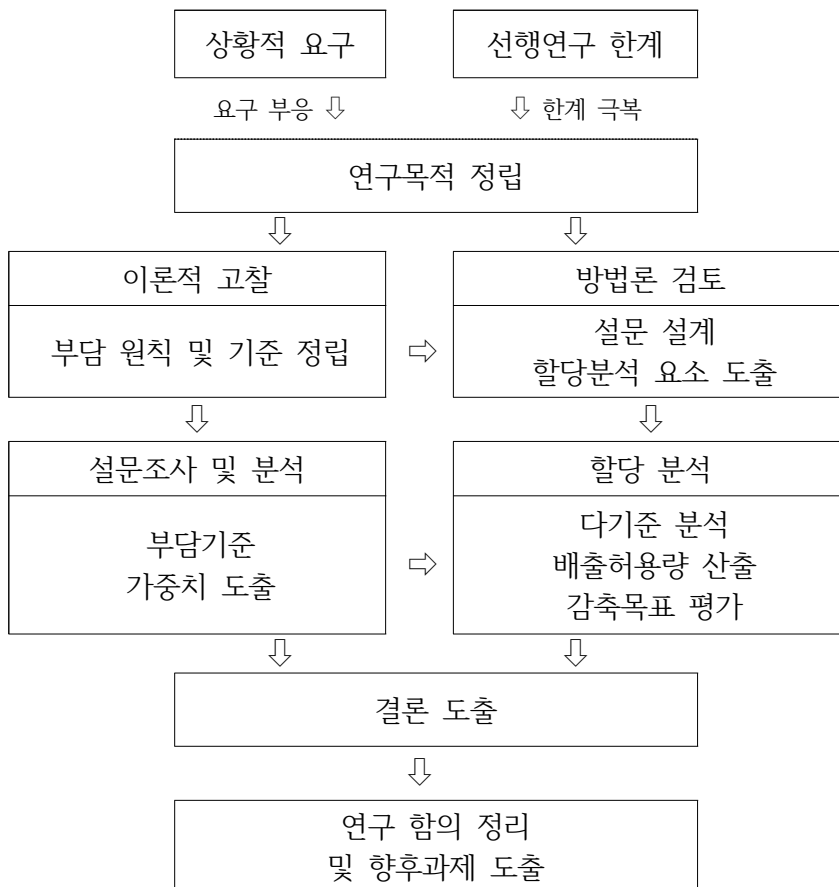
설문조사는 다기준 부담 분석에 필요한 인식 가중치를 확보하고, 협상 관계자들이 형평성을 구체적으로 어떻게 이해하고 있는지를 파악하며, 할당 결과의 의미를 해석하기 위해 수행되었다.

제4장 분석 및 고찰은 설문 분석과 할당 분석으로 나뉜다. 먼저 설문조사를 통해 부담기준에 대한 가중치와 할당분석의 적용방식에 관한 응답을 우선적으로 확보하되, 협상 관계자들의 활동부문 및 소속국가의 특성에 따라 기후변화

협상의 지향점과 당사국의 협상 태도에 대한 인식의 경향적 차이를 파악하고자 개별 가설검증을 실시하였다.

그리고 할당 분석에서는 부담기준과 그 적용방식별로 각국의 배출허용량을 도출해 비교 검토하고, 인식 가중치 조합방식에 따른 결과에 대한 당사국의 선호도와 수용성을 분석하였다. 마지막으로 할당 분석 결과인 국가별 배출허용량을 토대로 각국의 감축목표의 적정성을 평가하였다.

끝으로 제5장 결론에서는 연구의 결과를 요약하고 연구의 차별성 및 함의 그리고 한계와 향후 과제를 제시하였다.



<그림 1> 연구 흐름도

II. 이론적 고찰

1. 국제 협상에서의 논의

기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)¹⁾은 지구 온난화로 인한 기후변화를 완화하고 적응하기 위해 1992년 브라질 리우에서 개최된 유엔환경개발회의(United Nations Conference on Environment and Development, UNCED)에서 체결되었다. 이후 1997년 일본 교토에서 열린 제3차 당사국총회(Conference of Parties, COP)에서 협약의 이행 방안을 구체화하고 온실가스 감축목표를 제시한 교토의정서(Kyoto Protocol, KP)가 채택되었다. 하지만 지구의 기온은 계속해서 증가하였고 그로 인해 기후변화의 피해는 더욱 심각해져 갔다.

이에 국제 사회는 2011년 남아공 더반에서 열린 COP17에서부터 모든 당사국이 참여하는 신기후체제에 대한 협상을 시작하였고, 마침내 2015년 프랑스 파리에서 열린 COP21에서 신기후체제에 관한 합의문인 ‘파리 협정(Paris Agreement)’을 채택하였다. 2020년부터 모든 국가가 감축 부담을 지게 되는 신기후체제를 시행함에 있어서 어떤 부담의 원칙과 기준을 토대로 감축량 또는 배출량 할당을 할 것인지 사전에 방안을 세워야 한다. 이를 위해 기후변화 협약의 조문에서 제시하는 부담의 원칙 또는 기준은 무엇인지 그리고 이와 관련하여 협상 과정에서 제안되었거나 논의되었던 부분을 먼저 살펴볼 필요가 있다.

1) 기후변화협약

기후변화협약 전문(全文)은 모두 26조와 부속서로 이루어져 있는데 그 중 서문, 제3조(원칙) 및 제4조(공약)에서 협약의 문제의식, 당사국의 책무, 감축

1) UNFCCC 기후변화에 관한 국제연합기본협약 (이하 ‘기후변화협약’)

분담의 기준과 고려사항 등을 다루고 있다(UN, 1992). 서문에서는 협약의 배경과 목적 그리고 당사국의 책무와 개도국의 대우 같은 기본적인 방향이 소개되어 있다. 제3조(원칙)는 분담의 기준, 개도국의 특별한 대우, 비용효과적 조치, 지속가능한 발전 등 당사국의 행동 지침을 제시하였다. 제4조(공약)는 개도국에 대한 부속서2 국가의 자원 및 기술 지원, 개도국에 대한 우선적 배려 등을 담고 있다. 제3조(원칙)의 구체적인 조항은 다음과 같다.

1. 당사국은 형평에 입각하고 공통적이면서도 차별화된 책임과 각각의 능력에 따라 기후 체계를 보호해야 하며, 이를 위해 선진국은 선도적 역할을 해야 한다.
2. 기후변화에 취약하고 불균형적이거나 지나친 부담을 지게 될 수도 있는 개도국을 포함한 당사국의 특수한 필요와 특별한 상황은 충분히 고려되어야 한다.
3. 기후변화 정책과 조치는 최저비용으로 세계적 이익을 보장할 수 있도록 비용 효과적이어야 하며, 동시에 상이한 사회경제적 상황을 고려해야 한다.
4. 당사국은 지속가능한 발전을 증진할 권리를 가지고 있고, 당사국의 경제발전이 기후변화에 대응하는 조치를 취하는 데 필수적임을 고려해야 한다.

서문은 대체로 제3조(원칙)와 유사한 내용을 담고 있는데, 그 이외의 주요 내용을 소개하면 다음과 같다.

과거와 현재의 지구 전체 온실가스의 가장 큰 부분이 선진국에서 배출되었다. 그에 반해 개도국의 1인당 배출량은 아직은 비교적 적으나 개발 필요를 충족시키기 위해서 증가할 것이다. 기후변화에 대응하기 위한 국제협력에 있어서 국가 주권 원칙을 재확인한다. 선진국이 온실효과의 증대에 대한 자국의 상대적인 원인 제공을 마땅히 고려하여 신속한 조치를 취할 필요가 있다. 개도국의 지속가능한 경제 성장 달성과 빈곤 퇴치를 위한 정당하고 우선적인 필요를 충분히 고려해야 한다.

제4조(공약)에서는 부속서2 국가와 개도국을 구분해 당사국의 책무를 제시하고 있는데, 주요 내용은 다음과 같다.

1. 모든 당사국은 공통적이면서도 그 정도에 차이가 나는 책임과 자국의 특수한 상황을 고려해 (공약을) 수행한다.
3. 부속서2 당사국은 개도국이 기술이전을 위한 비용을 포함해 공약을 이행하는데 있어서 부담하는, 합의된 만큼의 모든 비용을 충족시키기 위해 새롭고 추가적인 재원을 제공한다. 이러한 공약의 이행에는 선진국 안에서의 적절한 부담 배분의 중요성을 고려한다.
4. 부속서2 당사국은 기후변화에 취약한 개도국이 적응 비용을 충당할 수 있도록 지원한다.
5. 선진국은 개도국의 내생적 능력과 기술의 향상을 지원한다.
7. 개도국에게 경제적, 사회적 개발과 빈곤 퇴치가 최우선 사항임을 충분히 고려한다.
9. 당사국은 자원 제공과 기술 이전에 있어서 최빈국의 특수한 상황을 충분히 고려한다.

서문, 제3조(원칙) 및 제4조(공약)에서 주요하게 다루어지고 있는 개념과 담론은 형평성, CBDR+RC, 국가주권론, 원인 제공의 상대성, 지속가능한 발전 권리, 비용효과적 조치, 선진국과 개도국의 이분법, 부담 배분, 자원 분담, 최빈국 고려 등이다. 이들 개념들의 의미와 관계는 ‘개념적 고찰’에서 자세히 다루도록 하겠다. 원칙 조항에서 형평성과 CBDR+RC를 강조하면서 선진국의 선도적 역할을 주문하였는데, 이는 형평성과 CBDR+RC 관점에서 볼 때 선진국의 책무가 막중하다고 이해한 것으로 볼 수 있다. 또한 세 조문에서 공히 부담의 기준이라고 할 수 있는 CBDR+RC를 언급하고 있는데, 이를 통해 CBDR+RC가 협약의 중심적인 개념으로 자리하고 있다는 것을 알 수 있다.

협약은 여러 가지 기준으로 국가군을 나누어 책무를 규정하고 있다. 목록으로는 부속서1(Annex I)과 부속서2(Annex II) 당사국을 나열하고 있고, 경제수준에 따라서는 크게 선진국과 개도국으로 분리 설정하고 있는데 부분적으로 경제전환국(Economies in Transition, EITs)²⁾과 최빈국으로도 설정하고 있

2) 경제체제가 계획경제에서 시장경제로 전환하고 있는 국가들로서 주로 동유럽 국가들이 이에 해당한다.

다.

부속서1³⁾ 당사국은 2000년까지 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 안정화시킬 의무가 있는 국가로서, 대부분 OECD 국가와 동유럽 국가가 속해 있다. 부속서1 이외의 국가는 보통 비부속서1(Non-Annex I) 국가로 불리우며 모두 개도국인데, 멕시코, 대한민국, 싱가포르, 사우디아라비아 등과 같이 경제수준이 높은 국가도 일부 포함되어 있다. 부속서2 국가는 개도국에 대한 재정적, 기술적 지원 의무를 가진 국가들을 말하는데, 대부분의 EU 국가와 미국, 일본, 캐나다, 호주, 뉴질랜드 등이 여기에 속한다. 기후변화 협상 맥락에서 선진국은 부속서1 국가를, 개도국은 비부속서1 국가를 통칭한다(IPCC, 2014). 협약은 당사국을 두 범주로 나누어 공약의 분명한 차이를 둬으로써 형평성 원칙을 적용해 왔다고 볼 수 있다(Metz, 2002).

하지만 이러한 이분법(dichotomy)에 분명한 한계가 있다는 주장이 있다. 선진국이 지금보다도 더 야심차게 감축을 하더라도 기후변화를 회피하는 데 불충분하기 때문에 개도국의 감축 동참이 필요하다는 것이다(Pauw, 2014). 일부 선진국은 현재의 분리 및 차별화 방식이 비효과적이고 비형평적이라고 문제제기를 하였다. 많은 선진국은 시대가 달라지면 책임과 역량도 달라지는 것이므로 현재의 상황에 맞게 국가군을 다양화하거나 책임을 차별화해야 한다고 주장해 왔다. 만약 현재의 이분법을 유지하더라도 비부속서1 국가 중에 경제 수준이 상당한 향상되어 부속서1 국가 수준에 이르렀을 경우 비부속서1 국가군에서 졸업(graduation)시켜서 부속서1 국가로 편입해야 한다는 주장도 있다(Winkler, 2014). 더불어 2020년 이후 모든 국가가 감축 부담을 지게 되는 신기후체제 하에서 부속서 국가군 분류 방식을 유지할 것인지에 대해 선진국과 개도국 간에 논란이 지속될 것으로 예상된다.

3) 협약 채택 당시에는 34개국과 구주경제공동체(EEC)였으나, 1997년 COP3 결정으로 크로아티아, 체코, 슬로바키아, 슬로베니아, 모나코, 리히텐슈타인의 6개국이 추가되어 현재는 40개국과 EU가 여기에 속한다.

2) 교토의정서

교토의정서 전문은 협약의 제3조에 규정된 원칙을 의정서 이행의 맥락에서 그대로 적용할 것을 천명하고 있다(이재협, 2004). 교토의정서는 국가군 분류에 있어서 협약의 분류법을 그대로 유지하면서 선진국과 개도국의 책무를 비대칭적으로 규정한다. 선진국은 교토의정서에 규정된 목표와 시점에 따라 배출량 감축에 매진해야 하는 반면, 개도국은 기후변화에 적응하는 조치를 취하되 지속가능한 경로로의 개발을 인정받게 된 것이다(McManus, 2009). 의정서는 제3조에서 부속서1 국가가 2008년부터 2012년까지 공약기간 동안 1990년 수준의 5% 이상을 감축하도록 명시하였다.

교토의정서 채택을 협상하는 과정에서 책임, 역량, 발전 필요, 동등 배출권 등과 같은 부담 기준에 기반한 감축 분담 방안이 논의되었다(Metz, 2002). 실제로 의정서 채택을 위한 실무 논의체인 AGBM⁴⁾에 다양한 방안이 제출되었는데, 동일 감축률과 같이 비차등적 방안을 제외한 15개국의 17건의 특징을 소개하면 <표 1>과 같다. 브라질은 산업화 이후 누적 배출량을 토대로 한 역사적 책임을 제안했고, 대한민국을 비롯한 몇몇 국가는 책임과 역량을 함께 제시했으며, 뉴질랜드는 비용효과성을 토대로 한계저감비용을 동일화하자고 제안했고, EU는 1인당 배출량을 동일화하는 수렴 방식을 제안했다(오진규, 2002; <표 1> 참조).

노르웨이는 개인동등, 지불능력, 에너지효율 등 다중기준을 부담 공식으로 제안하였고, 네덜란드는 EU 안에서의 부담 방식으로 3개 부문별로 상향식 접근을 제안하였다. 이중 절반이 넘는 10건에서 역사적 책임의 원칙이 제안되었고 역량과 발전권리도 여러 건에서 다루어졌다. 한편, 역사적 책임의 원칙을 제시한 방안은 대부분 역량의 원칙도 함께 포함하였는데(Ringius, 2002a), 이는 역사적 책임과 역량을 비슷한 맥락에서 이해하고 있다고 볼 수 있다.

4) AGBM(The Ad Hoc Group on the Berlin Mandate)는 COP1(1995년)에서 설치된 논의체로서 교토의정서 합의를 이끌어내는 논의체이다.

<표 1> AGBM에 제안된 분담 방안의 유형

구분	기준 및 방식	특징	제안 국가
부담 기준	역사적 책임	산업화 이후 누적 배출량	브라질
	책임 및 역량	1인당 GDP 기준 (일부 1인당 배출량 참조)	폴란드, 에스토니아, 러시아, 대한민국
	비용효과	한계저감비용 동일화	뉴질랜드
	수렴	1인당 배출량 동일화	프랑스, 스위스, EU
부담 방식	다중기준 공식	개인동등, 지불능력(GDP-c), 에너지 효율	노르웨이, 아이슬란드
	메뉴 방식	감축전략 중 선택 일을 감축, 주권과 평등주의	일본
	부문 접근	<EU 내부> 3개 부문별로 상향식 접근	네덜란드

출처 : Ringius(2002a) 재구성

사실 브라질 제안은 당초에는 선진국의 상이한 원인 제공에 따른 부담을 제안한 것인데, 이후에 당사국 전체를 대상으로 적용하는 원칙으로 확장되었다. EU는 협약 체제 안에서 하나의 당사국이기 때문에 교토의정서에 따른 감축 목표를 회원국 사이에 배분해야 한다. 그래서 오랜 논의 끝에 합의된 분담 방식이 바로 3개 부문별로 특정한 규칙을 적용하는 삼면 접근 방식(Triptych approach)이다. 국내 부문의 배출량 할당은 1인당 동등 배출량으로 수렴하고, 국제 에너지 집약 산업은 탄소집약도 목표를 토대로 할당하며, 발전 부문은 전력소비 전망치, 전환효율 수렴, 탄소 제거율, 신재생에너지 목표 등을 토대로 하고 있다. Metz(2002)는 삼면 접근 방식이 한계저감비용과 같은 경제적 기준이 아니라 발전 필요, 역량 및 기회, 책임 등을 토대로 한 분담 방식이라고 설명하였다.

3) 신기후체제(ADP)

2011년에 남아공 더반에서 개최된 COP17에서 모든 당사국이 참여하는 신기후체제에 대한 협상을 2015년 파리 총회(COP21)까지 마무리하기로 합의한 더반플랫폼(Durban Platform)을 채택하였다. 그에 따라 각국은 2020년 이전의 감축목표와 더불어 2020년 이후의 신기후체제, 특히 협약 원칙의 적용 방안에 관한 의견서를 2013년까지 실무 논의체인 ADP(Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action)로 제출하였다.

제출된 의견서를 살펴보면, 대부분의 개도국은 CBDR이라는 협약의 원칙이 신기후체제에도 동일하게 적용돼야 한다고 강조하였다. 반면, 미국과 일본 등 선진국은 협약 원칙보다는 단일체제를 더 강조하지만, 또다른 선진국인 EU는 협약 원칙을 강조하는 등 선진국 사이에서도 입장이 나뉘고 있다.

국가별로 입장을 살펴보면, 먼저 브라질은 교토의정서 협의 당시부터 주장 하였던 역사적 책임을 계속해서 강조하였다. 최빈국(LDC)은 과거의 불균형적인 배출정도에 따라 감축의무를 부과해야 하지만, 현재의 기후변화 위협이 최빈국과 기후 취약국에 집중되는 만큼 각국의 능력에 따라 행동해야 한다고 강조하였다. 이 같은 주장은 역사적 책임과 더불어 경제능력을 부담기준으로 추가해야 한다는 뜻으로 이해된다. LMDC(Like-Minded Developing Countries)는 선진국과 개도국의 역할 분담이 지금과 같이 유지돼야 하고 개도국에 지속가능한 개발에 대한 공평한 접근이 보장돼야 한다고 강조하였다. 한국은 협약의 원칙을 강조하면서도 미래 배출량까지 반영해서 고려돼야 한다는 입장을 내놓았다. 아프리카그룹은 역사적 책임, 경제적 능력, 개발 필요 등을 강조하면서 각국의 다양한 공약을 협약의 원칙에 의거해 평가하는 ‘원칙 기반 평가체계(principle-based reference framework)’를 제안하였다. 남아공은 각국의 감축목표 등 공약의 적절성과 공평성을 평가하기 위해 ‘형평성 평가체제(a equity reference framework)’을 제안하였고, 이를 통해 각국의 공약을 조정하도록 독려 또는 강제하자고 주장하였다.

이에 반해, 미국은 협약 원칙에 대해서는 특별히 강조하지 않은 채 스스로

감축공약을 설정해야 실행 가능성이 높다고 주장하였다. 일본은 협약 원칙에 대해 이론적인 논의를 반복하는 것보다는 개별 국가가 수용할 수 있는 실제적인 대책을 고려해야 한다는 입장을 보였다. EU는 협약의 원칙을 강조하면서 동시에 변화하는 책임과 능력을 반영해야 하고 여러 원칙들을 하나의 방식으로 적용하는 방안을 강구해야 한다고 강조하였다. 기후변화총회 참가자들은 EU가 공정성에 관심을 가지고 협상을 촉진하기 위해 노력하고 있다고 평가하고 있는 것으로 조사되었다(Lange, 2007).

신기후체제는 기본적으로 모든 국가의 감축 부담을 전제하고 있다. 하지만 국가군에 따라 책무를 구별하는 이분법을 유지할 것인가도 쟁점이 된다. 미국을 비롯한 일부 선진국은 2020년 이후 체제는 목표시점의 경제 발전과 배출량을 고려해야 한다고 주장한다. 이들 선진국에게 ‘모든 국가에 적용(applicable to all)’이라는 문구는 선진국과 개도국 사이의 방화벽을 만들었던 기존의 패러다임에서 탈피한다는 것을 의미한다. 이러한 주장은 대칭성(symmetry), 상응성(comparability), 공동 표준(common templates) 등의 개념에 기초한 것으로 보인다(Winkler, 2014). 실제로 더반 총회(COP17)에서 ‘모든 국가에 적용’이라는 접근 방식이 뜨거운 논쟁거리가 되었다(Winkler, 2014).

4) 파리협정(COP21)

프랑스 파리에서 개최된 제21차 당사국총회(COP21)는 진통 끝에 신기후체제 합의문인 “파리 협정(Paris Agreement)”을 채택하였다. 파리협정은 2020년 만료 예정인 기존의 교토의정서 체제를 대체하는 것으로, 이 협정이 발효되면 선진국의 선도적 역할이 강조되기는 하지만 모든 국가가 전지구적인 기후변화 대응에 참여하게 된다⁵⁾.

합의문 도출 과정에서 개도국은 기후변화에 대한 선진국의 역사적 책임을 들어 선·개도국 이분법 체계가 지속되어야 하며, 개도국의 감축 노력 참여에 상응

5) 범정부 차원에서 배포한 COP21 협상결과에 대한 보도자료를 참고하였다.

하는 선진국의 재원 지원 및 기술이전 의무강화를 강조하였다. 반면에 선진국은 개도국의 증가하는 책임을 강조하고, 감축 목표의 이행을 주기적으로 점검하여 목표를 상향 조정할 수 있는 강력한 이행 및 점검체제 구축을 주장하였다(The New York Times, 2015.12.14.).

파리 협정의 주요내용은 살펴보면, 먼저 국제사회 공동의 장기목표로 산업화 이전 대비 지구 평균기온 상승을 2°C 보다 상당히 낮은 수준으로 유지하는 것으로 하고, 온도 상승을 1.5°C 이하로 제한하기 위한 노력을 추구하기로 하였다. 그리고 글로벌 차원의 조속한 온실가스 배출정점 도달을 목표로 하되, 개도국은 정점 도달에 시간이 더욱 걸림을 인정하였다. 다만, 목표를 달성함에 있어 각국의 다양한 여건을 감안하고, 공통의 그러나 차별화된 책임과 각국의 상이한 역량을 고려하도록 하였다. INDC는 스스로 정하는 방식을 채택하여, 매 5년마다 상향된 목표를 제출하되 공통의 차별화된 책임 및 국가별 여건을 감안할 수 있도록 하였다. 모든 국가가 차기 감축목표 제출시 이전 수준보다 진전된 목표를 제시하고, 최고 의욕수준을 반영해야 한다는 진전 원칙을 규정하였다(UNFCCC, 2015.12.12.).

감축목표 유형과 관련, 선진국은 절대량 방식을 유지하며, 개도국에게는 국가별 여건을 감안하되, 부문별 감축 목표가 아닌 경제 전반을 포괄하는 감축 목표를 점진적으로 채택하도록 하였다. 또한 모든 국가가 장기 저탄소 개발 전략을 마련하고, 이를 2020년까지 제출하도록 요청하였다. 5년 단위로 파리 협정 이행 전반에 대한 국제사회 공동 차원의 종합적인 이행점검(Global Stocktaking)을 도입하여 2023년에 이를 처음 실시하게 된다(<그림 2> 참조).

개도국의 이행지원을 위한 기후재원과 관련하여 선진국의 재원공급 의무를 규정하고, 선진국 이외 국가들의 자발적 기여를 장려하였다. 한편, 공공기금을 포함한 다양한 분야로부터의 재원조성에서 선진국의 선도적인 노력을 강조하고, 이전보다 진전된 재원조성 노력이 필요하다고 규정하였다. 참고로, 파리 협정은 55개국 이상, 글로벌 온실가스 배출량의 총합 비중이 55% 이상에 해당하는 국가가 비준하는 두 가지 기준을 충족하면 발효된다.

기후 변화 협약 1992년	<p>“선진국의 배출이 가장 큰 부분”, “국가 주권 원칙”, “원인 제공 책임”</p> <p>“지속가능한 경제성장과 빈곤 퇴치의 정당하고 우선적인 필요를 충분히 고려”</p> <p>“형평성에 기초하고, 공통적이면서도(CB) 차별화(DR)된 책임과 각각의 능력(RC)에 따라”</p> <p>“특히 개도국은 지속가능한 발전(SD)의 권리를 가지며” “지구적 이익을 위해 비용효과적”</p> <p>※ 부속서 : 부속서1 국가는 선진국으로, 비부속서1 국가는 개도국으로 통칭</p>
↓	
교토 의정서 (KP) 1997년	<p>협약에서 규정한 부속서1 여부로 구분하는 이분법적 국가군 분류를 유지</p> <p>선진국은 의무 감축을 부여하고, 개도국은 지속가능한 발전 인정</p> <p>역사책임, 책임&능력, 비용효과, 개인동등, 다기준/메뉴/부문 방식 등 제안</p>
↓	IPCC 4차 보고서(2007년)에서 2°C 목표를 제시하고 COP16(2010년)에서 공식화
COP17 ADP 2011년	<p>KP 2차 공약기간 설정. COP21까지 신기후체제를 합의하기로 결정</p> <p>EU와 개도국은 협약의 원칙 강조 ... 미국은 자발적 감축, 일본은 실제적 대책 강조</p> <p>역사책임/지불능력(LDCs), 발전 보장(LMDC), 형평성 평가체계(남아공) 등 제안</p>
↓	COP19(2013년) 상향식 감축목표(INDC) 제출 결정
COP21 파리협정 2015년	<p>신기후체제 합의문인 ‘파리 협정’ 채택. 교토의정서 대체</p> <p>선진국의 선도적 역할 강조. 목표 달성에 CBDR+RC 고려</p> <p>개도국 “이분법 분류 지속”, 선진국 “감축목표 주기적 점검 및 상향 조정”</p>

<그림 2> 기후변화 협상 경과

2. 개념적 고찰

1) 부담의 개념

이 논문은 기후변화 완화를 위해 누가 어떤 부담을 어떻게 분담할 것인가가 주된 논제이다. 따라서 부담의 주체, 범주(대상), 방식에 대해 개념적으로 이해하고 실제 적용에서의 논점을 고찰할 필요가 있다.

우선, 부담(burden)은 ‘어떤 의무나 책임을 진다’는 것을 의미하는데, 의무나 책임을 논할 때 가치 판단을 필요로 하게 된다. 분담(sharing)은 ‘나누어 맡다’는 뜻으로, 구성원이 문제 해결을 위해 함께 참여하는 것을 의미한다.⁶⁾ 개념상 두 용어⁶⁾ 모두 누가(주체), 무엇(대상/범주)을, 어떻게(방법) 할 것인가라는 논제가 설정된다. 기후변화 맥락에서 보면, 분담의 주체는 당사국 전체가 되거나 선진국 또는 개도국이 될 수 있고, 분담의 대상은 온실가스 감축분이나 기후변화 대응기금이 되겠으며, 분담의 방법은 이분법적으로 적용하거나 모든 국가를 특정한 기준에 의해 차별화를 두는 방식이 가능하다.

(1) 부담의 범주

분담의 대상에 따라 ‘자원 분담(resource sharing)⁷⁾’과 ‘노력 분담(Effort sharing)’ 또는 ‘부담 분담(burden sharing)’으로 나눌 수 있다. 여기서 ‘자원’은 배출할 수 있는 온실가스로 설정되고, ‘노력’은 온실가스를 감축하거나 기후변화 대응 재원을 각출하는 것을 말한다.

자원 분담은 지구의 탄소예산을 배분하는 접근 방식인데, 지구의 ‘탄소 예산(carbon budget)’에는 한계가 있다는 인식에서 출발한다. 노력 분담은 지구적 배출량 목표를 달성하기 위해 목표시점 또는 그때까지 배출량 감축이라

6) 부담이 더 포괄적인 용어이지만, 용례로는 부담이 더 많이 사용되고 있다.

7) 자원 분담 방식은 기후변화에 대한 대응 양상이 ‘공유지의 비극(a tragedy of the commons)’의 모습을 보일 때에 보다 자연스러운 접근이라고 할 수 있다.

는 부담을 함께 나누는 것을 의미한다. 또한 기후변화 대응 기금에 분담금을 내거나 개도국의 완화 및 적응을 위해 재정적으로 지원하는 노력을 분담하는 것을 말한다. 배출량 또는 감축량 할당의 범주에 국한해 설명한다면, 배출량 할당은 자원 분담 방식으로, 감축량 할당은 노력 분담 방식으로 구분할 수 있다.

(2) 부담의 주체

부담의 주체는 국가와 개인으로 나눌 수 있다. 어느 정도 부담을 지게 할 것인가를 평가하고 실제로 부담을 지게 하는 주체를 국제법적 실체인 국가로 할 것인가 또는 자연법적 실체인 개인으로 할 것인가에 대해 많은 논의가 있어 왔다(<표 2> 참조).

국가는 플라톤에 의해 ‘거대한 인간’으로 간주되었고, 국가의 본질을 일종의 유기체로 보는 국가유기체설(國家有機體說)이 설파되기도 하였는데, 국제법적으로는 주체이자 실체로 이해된다. 이에 반해 개인은 자연법적 권리를 가진 주체로 설명된다. 사회계약론에 따르면, 모든 인간은 국가가 성립되기 이전부터 자연법적 권리를 가지고 있었고, 이 권리를 보호받기 위해 합의와 계약에 의해 국가를 성립한 것이다. 최근에는 국제공법(國際公法) 체계에서 개인을 국제법적 주체로 인정하는 사례가 많아졌다.

<표 2> 주체로서의 국가와 개인에 대한 논의

법적 주체	국가와 개인의 관계	적용 이론
국가를 국제법상 실체론적 주체	개인은 국가의 구성원	플라톤의 유기체설
모든 개인이 갖는 자연법적 권리	국가는 개인의 합	루소의 사회계약론

사실적으로 볼 때 개인은 국가의 구성원이고, 국가는 개인의 집합이다. 따

라서 수학적으로는 개인과 국가가 요소와 집합의 관계로 설명될 수 있다. 이를 기후변화 완화 맥락으로 설명하면, 국가 총량은 1인당 배출량에 인구수를 곱한 값이고, 1인당 평균 배출량은 국가 총량을 인구수로 나눈 값이다. 국가와 개인 사이에 인구가 매개변수로 작용하여 등식(等式) 관계가 성립하게 되는 것이다.

그런데 이 같은 정의(定義)가 기후변화 맥락에서는 그대로 적용되지 않고 국가와 개인을 단위로 적용할 때 배제적 모순이 발생한다는 주장이 있다. 예를 들어, 국가별 배출 총량에 따른 부담 방식은 기후변화에 대한 책임은 설명할 수 있지만, 개인의 배출량 수준은 반영하지 못한다. 반대로 1인당 평균 배출량에 따른 부담 방식은 개인의 배출량 수준은 설명할 수 있지만, 국가의 책임은 반영하지 못한다는 것이다(Muller, 2009; Pauw, 2014).

이 같은 주장은 개념적, 즉 수학적으로는 성립하지 않지만 할당 단위 및 범주와 연계된 할당 공식을 적용하게 되면 결과적으로 모순적 문제가 발생하게 된다. 앞서 설명한대로 국가 총량과 개인 평균에는 인구를 매개변수로 해서 등식관계가 성립한다. 하지만, 할당 단위(국가 총량, 개인 평균)와 할당 범주(감축량, 배출량)의 조합에 따라 그리고 책임의 평가 및 할당량 배분 공식에 따라 국가별 또는 개인별 할당량이 달라지는 결과를 낳게 된다.

결국 부담의 주체에 관한 논의는 경계의 문제로 귀결된다. 수학적으로는 국가와 개인이 등식 관계에 있지만 할당 공식을 적용한 결과는 서로 다르게 나타나기 때문에, 어떤 주체 또는 단위로 부담을 적용할 것인가는 여전히 논제이다. 다만, 부담의 주체에 관한 개념적 논의와는 달리 할당 주체 및 범주에 따른 할당 공식의 적합성 문제는 별도로 실증돼야 할 필요가 있다. 이와 관련해서는 제3장 연구방법론과 제4장 분석 결과에서 자세히 살펴보도록 하겠다.

2) 담론적 고찰

앞서 살펴본 협약의 서문, 원칙, 공약 중에 주요하게 다루고 있는 담론은 형평성, 차별화, 발전 권리, 비용효과 등이다. 여기서는 기후변화 완화 맥락에

서 담론의 의미와 개념적 관계를 살펴보겠다.

(1) 형평성

① 형평성의 기본 개념

형평성은 무엇이 공정하고 옳고 정당한지에 대한 관점을 형성시켜주는 하나의 개념 또는 개념 체계이다(IPCC, 2014). 형평성은 “같은 것은 같게, 다른 것은 다르게 대우한다”는 것을 의미한다. 오진규(2002)는 동일한 여건을 가진 국가들 간에 부담이 동일해야 한다는 것을 수평적 형평성으로, 여건이 서로 다른 국가들에 대해 부담을 차등화해야 한다는 것을 수직적 형평성으로 정의하였다. 특히 후자는 공정한 평등, 정당한 불평등, 합리적 차별 등으로 설명되기도 한다. 형평성은 상이한 개념인 동등성과 차별성을 함께 내포하고 있는 것이다. 동등성은 수평적 형평성으로, 차별성은 수직적 형평성으로 이해되기도 한다.

그런데 뚜렷이 구별되는 개념 중에 어느 하나만을 강조하면서 이해관계적 입장을 주장하는 논거로 쓰이기도 하였다. 단적인 예로, 미국은 교토의정서가 선진국만의 감축의무를 규정하고 있어 형평성에 맞지 않는다고 주장하였다(김용건, 2002).

② 유사 개념 : 정의, 공정

형평, 정의, 공정이라는 용어는 개념적으로는 미묘한 차이가 있지만⁸⁾, 맥락적으로는 동일하거나 유사한 것으로 이해되고 있다. 실제로 IPCC 제5차 보고서(WG3)는 보고서는 기후변화 대응에 관한 문헌을 비평하면서 세 용어를 엄격하게 구분하지 않고 같은 뜻으로 정의한다.

8) 정의는 ‘마땅한’ 대우에 초점을 맞추는 데 공정은 다른 사람과의 ‘공평한’ 대우에 초점을 맞추는 것으로, 두 개념의 차이를 설명하기도 한다.

정의는 구성원들의 책임과 권리가 올바르게 적용되는 것을 뜻한다. 따라서 기후변화의 완화를 위해 국가들에게 부담이나 자원을 분배할 때 판단의 기초가 된다. 그래서 정의는 원인 행위에 대한 책임이 있는 사람이 부담을 져야 한다는 보상적 정의와 한정된 자원의 마땅한 배분을 다루는 분배적 정의로 나누기도 한다. 여하튼 기후변화 정의에 관한 질문과 해답은 복잡할 수밖에 없는데, 이는 논제의 영역이 지구적이고 장기간에 걸친 문제인데다 원인 제공과 피해가 시공간적으로 비대칭이기 때문이다(Shukla, 1999). 또한 정의는 사람들이 자신에게 당연히 주어질 것을 받을 권리로 설명되는데, 그런 관점에서 보면 정의와 권리는 개념적으로 상관 관계에 있다(IPCC, 2014). 참고로, 최근 문헌에서는 정의에 기초한 부담 원칙으로 오염자 부담 원칙, 수혜자 부담 원칙, 지불능력 원칙이 주로 거론되고 있다(Cosson-Eide, 2014).

공정은 구성원에 대한 대우 또는 배분을 공평하게 하는 것을 말한다. Ringius(2002)는 공정의 원칙에 입각한 개념으로 동등성, 형평성, 면제(exemption)를 들면서, 이들 개념 간의 조합을 통해 공정의 원칙을 구현한다고 보았다. 또한 공정성 원칙에 기반한 부담 원칙으로 모든 개인이 동등한 배출권이 있다는 평등주의(egalitarian), 모든 국가가 배출 권리를 가지고 있다는 주권주의(sovereignty), 비슷한 경제수준에 있는 국가들은 비슷한 부담 책임이 있다는 수평론(horizontal), 지불능력이 더 많을수록 부담을 더 많이 가져야 한다는 수직론(vertical), 역사적 배출량에 비례해 부담을 져야 한다는 오염자 부담 원칙(polluter pays) 등을 제시하였다(오진규, 2002).

③ 형평성의 개념적 분류

형평의 개념은 그 범주와 대상에 따라 나누어 설명될 수 있다. 먼저, 형평성이 구현되는 범주에 따라 절차적 형평성과 분배적 형평성으로 나눌 수 있다.⁹⁾ 절차적 형평성은 어떤 절차와 집행에 있어서 공평하고 공정하게 대우를 받거나 참여하는 것을 의미한다. 특히, 개도국에 대해 절차적 형평성을 거론

10) Shukla(1999)는 이와 유사하게 절차적 형평성과 결과적 형평성으로 구분하였다.

하는 이유는 개도국이 정보와 협상력이 부족하고 대응 역량이 빈약하기 때문이다. 분배적 형평성은 어떤 절차나 집행의 결과가 공평하고 공정하게 분배되는가에 대한 것이다. 따라서 분배적 형평성의 관점에서 볼 때, 기후변화의 영향 그리고 완화를 위한 자원이 책임이나 능력에 따라 공정하게 배분되는지가 중요하다(IPCC, 2014; <표 3> 참조).

협상이론(bargaining theory)에 따르면, 협상자들은 현재의 상태와 비교해서 더 나은 방향으로 협상이 진행되는 경우에만 자발적인 합의를 이룰 수 있다. 그런데 지금처럼 선진국의 협상력이 개도국에 비해 훨씬 더 크면, 합의가 이루어진다고 해도 파레토 최적(Pareto optimal)의 상태에 다다를 수 없게 된다(Shukla, 1999).

<표 3> 형평성의 개념적 구분

의미	같은 것은 같게	...	다른 것은 다르게
좌표	수평적	...	수직적
해석	동등적	...	차별적
구현 영역	절차적	...	분배적
적용 대상	세대 내	...	세대 간(=SD)

그리고 형평성은 적용 대상에 따라 세대 내 형평성과 세대 간 형평성으로 나눌 수 있다. 세대 내 형평은 동일 세대에서 공존하는 구성원 간의 형평성을 의미하므로 기후변화의 영향, 완화, 비용의 부담을 국가별 또는 개인별로 어떻게 나눌 것인가가 주된 논제가 된다(유희진, 2012). 이에 반해 세대 간 형평성은 현재 세대의 구성원과 미래 세대의 구성원 간의 형평성을 의미하는데, 현재 세대가 자원 활용에 있어서 다음 세대에게 감당할 수 없는 피해나 부담을 주지 않아야 한다는 것이다. 이 개념은 지속가능한 발전 담론의 기본 정신과 동일하다. 한편, 협약의 제3조(원칙)에서 현재 세대뿐만 아니라 미래 세대의 이익을 위해서도 형평적 부담을 강조되고 있고, 미래 세대가 적어도 현재

세대와 동일한 후생 수준을 유지하도록 하는 것으로 이해되고 있다.

④ 협약에서의 논의

협약 전문에서 형평성이라는 단어는 제3조(원칙)에서 딱 한 번 소개되었다. 하지만 많은 문헌들은 협약에서의 기본적인 문제의식과 지향점을 형평성으로 이해하고 있다. 부담의 차별화, 지속가능한 발전, 국가의 경제수준에 따른 분리 적용 등이 형평성을 구현하는 담론으로서 설명되고 있다.

제3조(원칙) 제1항에서 부담의 원칙으로 ‘형평에 기반하고 공통적이면서도 차별화된 책임과 각각의 능력’을 명시하였다. 여기서 주된 개념은 형평과 책임 및 능력이다. 책임의 적용 방식을 공동과 차별화로 설명하고 있고 능력은 상대성에 기초해 해석된다. 협약 조문의 문맥으로 보거나 IPCC 보고서를 비롯한 문헌의 강조점을 볼 때, 형평성과 CBDR+RC는 분리된 개념이 아니라 CBDR+RC가 형평성의 구현을 위한 개념화라고 이해된다.

기후변화 대응과 관련한 문헌을 비평하고 있는 IPCC 제5차 보고서(WG3)에서는 협약 전문과 달리 형평성이라는 단어가 자주 등장한다. 주로 형평성과 사회경제적 개념과의 관계, 그리고 부담의 기저 원칙으로서의 형평성을 다루고 있다.

⑤ 상이한 해석

형평성은 개념 자체가 모호하고 포괄적인데다 기후변화 맥락에서는 복잡하고 조합적인 측면이 있다. 더욱이 협약 전문에서도 자세한 설명이 생략되어 있고 국제 협상에서도 형평성 원칙을 어떻게 적용할 것인가에 대해 합의되지 않음으로 인해 그 해석과 적용 방식을 둘러싸고 여전히 논란의 여지가 많다(IPCC, 2014). 이렇듯 형평적인 분담에 대한 절대적인 기준이 없고 명쾌한 정리가 되지 않다보니 국가들은 자신들에게 유리하게 해석하는 경향을 보이고 있다(Heyward, 2011). 선진국과 개도국은 처한 상황으로 인해 이해관계가 다

르고 그에 따라 형평성이라는 개념 또는 담론을 맥락적으로 해석하기 때문이라는 것이다(Heyward, 2011).

하지만 다양한 해석에도 불구하고 형평성 원칙은 기후변화 문제를 해결하는데 온당한 규범적 토대로서 기능을 해야 한다(Heyward, 2011). 그러기 위해서는 형평성에 기초한 부담의 원칙과 기준을 적용하는 실증적인 연구가 필요하다.

한편, 형평성의 원칙은 완화, 적응, 실행 모든 분야와 과정에서 중요한 개념이다. 그러나 대부분의 논의는 기후변화 완화에만 집중하는 양상을 보여왔다. 이러한 접근은 기후변화에 취약한 국가들의 주장을 간과하고 그들에 대한 형평적인 대우를 제외하는 것으로 불공정한 것이다(Winkler, 2014).

(2) 차별화

제3조(원칙)은 부담의 원칙으로 ‘형평성에 기반하고 공동의 그러면서도 차별화된 책임(Common but differentiated responsibilities, CBDR)과 각각의 능력(Respective Capabilities, RC)을 제시하였다¹⁰⁾. 그렇다면 형평성, CBDR(책임), RC(능력)는 병행적인 개념인지, CBDR과 RC는 하나의 원칙으로 볼 것인지, 형평성과 CBDR+RC의 개념적 관계는 어떠한지 등에 대한 질문이 가능하다.

먼저 책임은 오염자 부담 원칙에 기초하고, 능력은 수혜자 부담 또는 능력자 부담 원칙에 기초하므로 분명 차이가 있다. 그런데 선행연구에서는 협약의 원칙을 소개하면서 ‘CBDR’로만 부담의 원칙을 설명하거나 ‘CBDR+RC’로 묶어서 개념화하는 경우는 많으나 ‘CBDR’과 ‘RC’를 설명하는 용례는 거의 없다. 부담의 기준에 관한 여러 방안에서도 책임과 능력은 하나의 패키지처럼 제시되는 경우가 많았다. 한편, Deleuil(2012)는 역사적 책임에 대한 선진국의 반대를 고려해 역사적 책임과 능력을 동일한 발판(footing)에 올려놓을 필요

10) CBDR+RC은 제3조(원칙) 이외에 서문과 제4조(공약)에도 관련 기술이 되어 있다.

가 있다고 강조했다. 따라서 CBDR와 RC의 용례를 고려할 때 협약에서의 부담 원칙을 논할 때는 하나의 묶음인 'CBDR+RC'로 설정하는 것이 일반적이다.

그러면 협약에서 제시된 부담의 원칙은 형평성인가, CBDR+RC인가, 또는 두 가지인가? 형평성과 CBDR+RC를 서로 다른 병렬적 관계로 볼 수도 있고 CBDR+RC를 형평성 원칙의 하위 기준으로 볼 수도 있다(Winkler, 2014). 형평성은 개념 체계 또는 담론으로 볼 수 있고 실제로 IPCC 제5차 보고서를 비롯한 문헌에서 역사적 책임과 지불 능력을 형평성에 기반한 부담의 기준으로 설명되고 있다. CBDR 개념은 일반적인 국제법에서 형평성을 적용하는 데에서 부터 생겼다. 따라서 형평성과 CBDR+RC는 분리된 개념이 아니라 CBDR+RC가 형평성이라는 기저(基底) 원칙을 구체화한(operationalization) 개념으로 이해하는 것이 타당하다(Winkler, 2014).

CBDR+RC는 그 자체로는 법적 의무를 규정하지 않지만 법적 의무의 철학적, 규범적 토대를 제공하고(McManus, 2009), 기후체제의 방향을 설정할 뿐만 아니라 법규를 해석하는 데 기여하고 있다(Deleuil, 2012). CBDR은 지구적 차원에서 환경과 개발을 통합하는 접근이자 수단으로 이해되고 있으며, 국가별 공약과 실행을 평가하는 기준으로 역할을 하고 있다(Pauw, 2014). 이렇듯 CBDR+RC는 현재의 기후체제의 규범적 토대가 되어 왔고 2020년부터 적용될 신기후체제의 방향과 경로를 안내하는 역할을 하는 중요한 원칙인 것만은 분명하다(Winkler, 2014).

그런데 CBDR+RC를 어떻게 적용하고 공식화할지에 대해서는 오랫동안 논란이 되어 왔고(Deleuil, 2012), 파리 총회(COP21)에서도 그러한 불확정성은 해소되지 않았다. Pauw(2014)는 CBDR+RC가 집행은 커녕 그 개념이 여전히 복잡하고 논쟁점으로 남아 있다고 지적하였다. 당사국은 여전히 CBDR+RC의 원칙에 동의하고 기후체제에서 중요한 원칙으로 여기고 있으면서도 그 해석과 집행에 있어서는 서로 다르게 접근하고 있다. 국제 협상이 한동안 교착 상태에 있었던 데는 CBDR에 관한 서로 다른 해석에서 기인한다고 볼 수 있다(Pauw, 2014). 따라서 모든 국가에게 부담을 지우는 신기후체제에서

CBDR+RC를 구현하기 위해서는 형평성에 기반하고 수용성이 높은 적용 방식으로 구체화해야 할 것이다(<표 4> 참조).

<표 4> 책임의 개념적 구분

의미	협약적	...	(광의적)
현상	원인적	...	결과적
원칙/기준	오염자 부담 (역사책임)	...	능력자 부담 (지불능력)
규범성	법적 의무 (보상적)	...	도덕적 책무 (공동체 일원)
부담기준	역사책임	...	지불능력
정의의 형태	보상적 정의	...	분배적 정의
적용 시제	회고적	...	미래적

(3) 지속가능한 발전

'지속가능한 발전(Sustainable Development)¹¹⁾'은 '미래 세대가 이용할 환경과 발전을 저해하지 않는 범위 안에서 현 세대의 필요를 충족하는 개발을 해야 한다'는 뜻으로, 1987년 세계환경개발위원회(WCED)가 발표한 브룬트란트 보고서의 '우리공동의 미래'에서 처음 소개되었다. 이후 1992년 유엔환경개발회의(UNCED)에서 환경적으로 건전하고 지속가능한 발전'(ESSD)'을 주요 의제로 설정함으로써 세계 인류의 공통이념이 되었다(Howarth & Norgaard, 1992). 그리고 2002년 지구정상회의(World Summit on Sustainable

11) 지속가능한 발전은 국제 기후변화 정책에서도 중요한 의제이다. CDM과 REDD와 같은 프로젝트에 대해 해당 지역에 지속가능한 발전에 얼마나 기여했는지를 기준으로 평가하여 왔다.

Development)에서 지속가능한 발전의 세 가지 핵심 요체인 경제(성장), 환경(보호), 사회(정의)가 균형있게 고려되는 것으로 이해되었다.

지속가능한 발전이라는 개념은 기후변화협약에서는 중요한 원칙으로 자리 잡고 있다. 협약의 제3조(원칙)에서 ‘당사국은 지속가능한 발전을 증진할 권리를 가지고 있다’고 규정되어 있다. 특히 개도국의 지속가능한 경제 발전은 기후변화 문제에 더 잘 대응하는 데 필요하다고 강조하였다. 그리고 서문과 제4조(공약)에서는 개도국의 경제적, 사회적 개발이 최우선적으로 고려돼야 한다고 지적하였다(UN, 1992).

지속가능한 발전은 사회 정의에 입각해 추구돼야 하는데, 이때 사회 정의는 분배적 형평성으로 이해된다. 그리고 지속가능한 발전은 미래 세대의 필요를 중요하게 고려한다는 측면에서 세대 간 형평성과 지향점이 같다. 세대 간 형평성은 지속가능성 개념의 기저를 이루고 있으며 지속가능한 발전의 본래적 요소이다(IPCC, 2014). 그래서 국제 기후변화 정책에서 형평성과 관련해 논의될 때 지속가능한 발전과 연계돼서 다루어지고, 많은 문헌에서 두 담론이 함께 고찰되고 있다(Klinsky, 2014).

한편 지속가능성은 본질적으로 효율성의 문제가 아니라 분배적 형평성의 문제이지만, 경제적 효율성을 높이려는 접근은 미래 세대의 지속가능한 후생에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대된다.

(4) 경제성

협약 제3조(원칙)에는 경제학적 원리인 비용효과성 원칙도 포함되어 있다. 기후변화 정책과 조치는 최저비용으로 세계적 이익을 보장할 수 있도록 비용효과적이어야 한다는 것이다. 그런데 비용효과적 정책을 추진할 때 당사국의 상이한 사회경제적 상황을 고려해야 한다고 강조하였다. IPCC 제5차 보고서에서는 기후변화 완화 맥락에서 논의되는 경제학적 접근으로 비용효과분석(Cost-Effectiveness Analysis), 기대효용이론(Expected Utility Theory), 비용편익분석(Cost-Benefit Analysis) 등을 설명하고 있다.

비용효과성이란 특정한 목적 달성을 위하여 소요되는 비용과 효과의 크기를 비교하는 것을 의미한다. 그래서 어떤 정책이 특정한 목표를 최소 비용으로 달성한다면 그것은 비용효과적이라고 말 할 수 있다. 비용효과성은 경제성 원칙에 입각한 부담 기준으로 한계저감비용이 적은 국가에 더 많은 감축량을 할당해야 전지구적으로 비용효율성이 높다는 것이다. 비용효과성을 위한 임계조건(critical condition)은 의무 국가들 사이에서 한계저감비용이 같아질 때를 말한다(IPCC, 2014). 이를 기후변화 완화 맥락에 적용해 보면, 예를 들어 동일 탄소세를 적용함으로써, 한계감축비용이 모든 곳에서 동일하다면 배출량은 개별 국가에서 감소될 수 있다(Hohne, 2014)¹²⁾.

그런데 이 같은 접근은 기후변화 협상에 적용하는 데 한계가 있다. 먼저 비용효과성은 기후변화로 인한 피해를 고려하지 않은 상태에서 정의되었기 때문에 비용효과적인 감축정책이라고 해서 반드시 사회적 최적을 달성하는 것은 아니다(권오상, 2013). 그리고 국제 협상에서 주된 이슈는 효율성이 아니라 형평적 분배이기 때문이다. 당사국들은 국제 협상에서 지구적 부담의 최소화보다 중대한 이해관계가 걸린 자국의 감축 부담 최소화에 더 많은 관심이 많다. 부담 분담을 함께 고려하지 않고 효율성 개념으로만 접근하면 개도국이 형평성을 이유로 분명히 문제제기를 할 것이고 그에 따라 당사국들은 갈등을 빚게 되는 것이다(Shukla, 1999). 또한 비용 감소에 따른 이익이 국제사회에 환원되지 않는 문제가 있어 신중한 접근이 필요하다(윤순진, 2002). 이런 측면에서 비용효과성은 형평성과 반대되는 기준이라고 할 수 있다.

코즈의 정리(The Coase theorem)¹³⁾에 따르면, 거래비용이 없다는 가정 하에, 시장 교환은 권리의 분배와 관계없이 효율적인 자원 할당으로 이어진다. 따라서 부담의 규모를 최소화하는 과정은 부담의 분담 체제와 독립적이게 된다. 시장 효율성과 형평성은 별개라는 것이다. 이러한 관점으로 인해 많은 신고전주의 경제학자들이 형평성에 대한 관심을 경제학 영역에서 제외하는 것이

12) 교토의정서의 제1차 공약기간에 EU 회원국 간의 감축량 분배의 토대가 되었던 삼면(三面, triptych) 접근은 감축 잠재력이 큰 국가들이 더 많이 감축해야 한다는 점에서 비용효과적 분담 방식이라고 볼 수 있다(Hohne, 2014).

13) 경우에 따라 시장의 기능이 외부효과로 인해 초래되는 비효율성을 해소할 수 있다는 이론

정당화되었다(Shukla, 1999).

경제학은 인간의 복리를 측정하고 집약(aggregate)할 수 있지만 보상적 정의와 같은 측면을 고려하는 데에는 적당하지가 않다. 경제학 방법론은 가치를 다루고 있기 때문에 일반적으로는 정의나 권리를 고려하지 않는다. 따라서 경제학적 평가 방식만으로는 공정한 할당 부담을 결정하는 데에 제약이 따른다는 것이다(IPCC, 2014). 하지만 경제학적 평가가 형평성이나 정의적 접근에 배제적인 것만은 아니다. 분배적 정의는 경제학의 주된 관심이라 할 수 있는 가치의 문제로 이해되기 때문에 경제학적 논제에 포함될 수 있다. 경제학에서의 공정성 이론(the theory of fairness)은 분배 정의와 맥락이 같다. 경제학의 한계가 폭넓게 제기되고 있지만, 분배 가중치를 적용해 부자와 빈자 사이의 돈의 가치 차이를 적절하게 설명할 수 있다면, 경제적 평가는 여전히 지구적인 기후정책 설계에 유용할 수 있고 윤리학의 토대가 될 수 있다.

한편, 형평성을 이익과 연관 지어 살펴보는 것은 형평성을 개념화하는 데 도움이 된다. 일반적으로 이익은 자국에게 무엇이 최선인가를 설명하고 형평성은 공동의 선 즉 공익을 대변(represent)한다. 그렇다고 형평성과 이익이 완전히 배타적인인 개념은 아니다. 무엇이 형평적인가에 대한 견해는 그 견해를 지지하는 사람들의 이익과 연계되어 있기 때문이다.

3) 부담기준의 개념적 논의

논문에서 적용할 형평성 기반 부담기준은 관련 문헌에서 가장 많이 그리고 공통적으로 거론되고 이들 문헌을 비평한 IPCC 보고서에서 대표적인 형평성 기반 부담기준으로 제시하는 개인동등, 역사책임, 감당능력 및 발전보장이다.

(1) 개인 동등

개인동등은 동등성의 하위 개념인 평등주의에 기반하며 국제 협상에서 기본적으로 자생적인(default) 부담기준이다. 동등성은 세 가지 범주로 나눌 수 있다. 모든 인간은 지구 대기에 대한 동등한 권리가 있다는 평등주의

(Egalitarianism), 모든 국가는 현재의 배출 수준을 기준으로 지구 대기에 대한 동등한 권리를 갖는다는 주권주의(sovereignty), 모든 국가는 기후변화에 대처하는 동등한 노력을 기울여야 한다는 공통성(comparability)이 그것이다(Heyward, 2011). 주권주의는 평등주의와 같이 동등성 원칙에 기초하고 있는데, 그 결과는 꽤 다르다(Heyward, 2011). 평등주의는 개인이 주체인데 반해 주권주의와 공통성은 국가가 주체가 된다. 이 논문에서 형평성에 기반한 것으로 설정한 부담 기준 중 개인 동등은 동등성 원칙에 기반한 부담 기준이다.

① 개인동등의 상위 원칙인 평등주의

평등주의는 모든 인간이 태어나면서부터 동등한 권리를 가진다는 로크(Locke)¹⁴의 자연권(natural rights) 사상에 바탕을 둔 형평성 개념이다(이재협, 2004). 기후변화협약의 맥락에서 보면, 공동의 자원인 지구 대기를 이용함에 있어서 개개인은 동등한 배출 권리를 갖는다는 것으로 이해된다(Agarwal & Narain, 1991). 이 원칙에 따르면, 온실가스 감축은 1인당 배출량을 기준으로 배분하게 된다(이재협, 2004).

개인별로 동등한 배출량을 할당받아야 한다는 주장을 뒷받침하는 논거는 다음과 같다. 첫째, 화석 연료 사용이 인간에게 필수적일 수밖에 없다면 기본적인 온실가스 배출은 인간의 권리로 이해된다는 것이다. 둘째, 개인 동등 배출량 할당은 개도국에 유의한 방식이기 때문에, 자원이 가장 빈곤한 사람에게 배분될 때 효용극대화(utility maximization)가 가장 잘 발휘된다는 것이다. 셋째, 현재 자명(self-evident)한 분배 규칙이 없다면 동등 배분 방식이 선호될 수 있다는 것이다. 다른 방식에 대해 국제적 합의가 이루는 데에는 비용이 너무 크게 들기 때문이다. 넷째, 동등한 배분은 자생적인(default) 견해가 될 수 있다. 모두가 도덕적으로 동등하다면, 어떤 사람이 다른 사람에 비해 많거나 혹은 적게 받아야 할 이유가 없다는 것이다(Klinsky, 2009).

14) 영국의 철학자 로크(John Locke)의 사상으로부터 개인의 이익과 공공의 선을 조화시키는 해안을 찾으려고 하는 노력이 다시금 시도되고 있다.

한편, Caney(2009)는 동등성 원칙이 꼭 동등한 배출 권리로 해석되는 것은 아니라는 점을 강조한다. 일반적으로 평등주의자는 전체 자원의 동등성을 주장하기 때문에 어떤 자원 배분에서 불평등이 있다면 이를 보상하기 위해 다른 자원을 불균등하게 배분하는 것을 지지할 수도 있다는 것이다. 예를 들어, 음식이나 물과 같은 자원에 접근하는 데 혜택을 받지 못했거나 기술이 없고 가격이 비싸서 저탄소 연료를 사용하기 어려운 가난한 사람들에게 오히려 개인 동등보다 더 많은 배출 권리가 주어져야 한다는 것이다(IPCC, 2014).

② 주권주의(동등성)¹⁵⁾

주권주의는 모든 국가가 자원을 이용하거나 자원의 훼손으로부터 보호받을 동등한 권리가 있다는 관념이다. 현재의 배출량 수준을 ‘현상 유지(a status quo)’ 권리로 여기는 것이다. 그에 따르면 모든 국가에 걸쳐 비율적(proportionally)으로 배출량 또는 감축량을 할당하는 방식으로 완화 부담을 배분한다(Ringius, 2002). 따라서 주권주의 접근은 온실가스 배출의 재분배를 목표로 하기보다는 역사적 권리라는 관념에 기초해 현재의 배출 수준을 현상 유지하는 것으로 간주된다(Heyward, 2011)¹⁶⁾.

이에 대해 개도국은 주권주의가 다배출국에게 상을 주고 저배출국에게 벌을 주는 ‘불평등의 제도화(institutionalizing inequality)’라고 주장하면서 반대하여 왔다(Baer et al., 2000a). 선진국은 제약 없이 화석 연료를 사용해서 경제 성장을 이루어왔으면서, 현 단계에서 개도국에 배출량 제한을 가하는 것은 지구적 불평등을 영속시키는 것으로 보여진다는 것이다(Agarwal and Narain, 1991; Baer et al., 2000a). 이 같은 주장은 Caney(2009)와 Starkey(2011)의 문제제기와도 맥을 같이 한다.

15) 협약의 서문에서 기후변화에 대응하기 위한 국제협력에 있어서 국가주권원칙을 강조하였는데, 이때 국가주권원칙은 본문의 주권주의와는 맥락이 다르다.

16) 모두 국가가 온실가스 배출에 있어서 현재의 상황보다 더 악화되지 않아야 한다는 것으로 ‘국제 파레티아니즘(International Paretianism)’으로 불리운다(Posner & Weisbach, 2010).

이에 반해 선진국 특히 주요 배출국들은 대체로 주권주의 접근을 지지한다. 왜냐하면 현재의 배출량 배분을 정당하게 생각하려는 경향이 있기 때문이다. 주권주의가 대부분의 개도국이 선호하지 않고 있음에도 불구하고, 현 상태를 완전히 바꾸는 것은 아니기 때문에 평등주의 접근보다는 정치적으로 실행 가능성이 높아 보인다는 시각도 있다(IPCC, 2014). 하지만 주권주의 부담 방식은 평등주의와 비교했을 때 매우 불평등한 분배를 의미한다. 특수한 국가 상황이 적절하게 고려되지 않을 때에는 더욱 그렇다.

③ 공동성(동등성)

공동성 접근은 기후변화 문제에 대처하는 데 있어서 국가들 사이의 동등한 노력에 기초한다. 모든 국가가 동등한 희생을 해야 한다는 것이다. 협약의 원칙 조항에서 부담 기준의 하나로 ‘공통적(common)이면서 차별화된 책임’을 거론하였는데, 이때 ‘공동의’ 또는 ‘공통적’의 의미가 바로 공동성 원칙이라고 볼 수 있다.

그래서 많은 선진국은 무임승차(free rider)를 방지하기 위해 국가별 노력의 상대적 공동성이 필요하다고 주장한다. 무임승차란 어떤 국가는 노력을 경주하는 반면 또다른 국가는 기여하지 않은 채 혜택만 즐기는 상황을 말한다. 선진국은 교토의정서 채택을 논의하는 과정에서 공동성이 강조돼야 한다고 주장하였다. 교토의정서가 개도국에 비해 자신들에게 상당한 불이익을 줄 것이라는 염려 때문이었다. 특히 미국은 자신은 감축을 강요받는 데 비해 개도국은 무임승차권을 받게 될 것이라면서 계속해서 불만을 제기했다(Heyward, 2011). 반면에 대부분의 개도국은 공동성을 불평등한 것으로 보고 있다. 자신들은 선진국에 비해 원인 제공을 훨씬 덜 했고 특히 동원할 자원도 적게 가지고 있기 때문에 선진국과 동등한 노력을 들여서는 안 된다는 것이다(Heyward, 2011).

어떤 사람이 다른 사람보다 훨씬 더 대우를 받는 것으로 보여지면, 다른 형평성 원칙에 얼마나 필적하느냐(measure up to)와 관계없이, 그 합의는 불공

정한 것으로 인식될 것이다. 어떤 부담 방식이 꼭 공동성에 기초할 필요는 없다. 하지만 공동성이 어느 정도 충족되지 않는다면 어떤 부담 방식도 성공하기는 어려울 것이다(Heyward, 2011).

한편, 동등성이 말하는 동등한 노력을 동등한 감축비용으로 해석하는 접근도 있다(Hohne et al., 2003). 하지만 이 방식은 실행하기 어렵고, 책임 부담과 같은 형평성을 고려하지 못함으로 인해 비판을 불러일으킬 수도 있다(Heyward, 2011).

④ 동등성의 변형인 ‘축소와 수렴’

‘축소와 수렴(Contraction and convergence)’은 평등주의에 기초한 부담 방식으로 영국의 Global Commons Institute에 의해 제안되었다. 이 방식은 모든 국가가 지구 온도의 안정화 수준까지 배출량을 전체적으로 축소하되 1인당 동등하게 수렴시키는 것으로, 초기 시점에서는 주권주의(grandfathering)를 적용하고 목표 시점에서는 평등주의(egalitarianism)를 적용한다. 따라서 동등성에 기반한 부담 방식으로 분류할 수 있다. 이 방식의 특징은 적용 기간과 목표 배출 수준을 융통성 있게 설정할 수 있고 배출량 경로를 설계할 때 국가별 상황을 고려한다는 데에 있다(Shukla, 1999).

그런데 ‘축소와 수렴’을 바라보는 선진국과 개도국의 시각은 대조적이다. 많은 개도국은 ‘축소와 수렴’ 방식을 수용해 왔는데, 그 이유는 선진국은 감축을 많이 해야 하지만 자신들은 배출량을 증가시킬 여지가 많이 주어지기 때문이다. 반면에 주요 선진국은 형평적이지 않다고 보고 있다¹⁷⁾. 현재 배출 수준의 실상을 고려하지도 않고 노력의 상응성을 달성하려고 시도하지 않기 때문이다. ‘축소와 수렴’ 방식을 적용하면, 주요 선진 배출국은 그 비용을 부담하게 됨으로써 오염자 부담 원칙을 적용받게 되고, 반대로 대부분의 개도국에게 경제 성장의 기회를 얻게 된다(Heyward, 2011). ‘축소와 수렴’은 일부 다배출국

17) EU는 협약 초기에 교토의정서 채택을 위한 실무 논의체인 AGBM에 ‘축소와 수렴’ 방식을 제안한 바 있는데, 선진국과 OPEC 국가들은 대체로 반대했다(Heyward, 2011).

의 상당한 반대에 직면하고 있지만 적용 방식에서 융통성이 있고 다른 국가들로부터는 상당한 지지를 받고 있기 때문에 부분적으로는 미래에 적용될 수 있을 것이다(Heyward, 2011).

(2) 역사 책임

① 협약에서의 논의

협약의 원칙(제3조)에서는 책임을 ‘공동의(common)’ 책임과 ‘차별화된(differentiated)’ 책임으로 구분해서 설명하고 있다. 그런데, 어떤 책임을 강조하느냐에 따라 당사국의 입장은 엇갈린다. 미국을 비롯한 선진국은 ‘공동의’ 책임에 방점을 두면서 선발개도국의 공약 수용과 감축 참여를 요구한다. 반면에 개도국은 ‘차별화된’ 책임을 강조하면서 선진국이 계속해서 기후변화 대처에 선도적인 모습을 보여야 한다고 주장한다(Deleuil, 2012). 특히, 브라질은 교토의정서 협상 과정에서 온실가스 배출의 역사적 원인 제공에 따라 감축 공약을 주장하는, 오염자 부담 원칙에 입각한 ‘브라질 방안(The Brazilian Proposal)’을 제안한 바 있다. 협약 조문에서는 선진국의 책임을 명시하지는 않았지만 간접적인 문제의식을 드러냈다. 협약 서문에서 ‘과거와 현재의 온실가스 배출의 가장 큰 부분은 선진국에서 기인한다’고 기술하였고, 원칙 조항에서도 부담 기준으로 책임을 거론하면서 선진국의 선도적인 역할을 강조하였다(서선영, 2011).

오랫동안 선진국의 역사적 책임을 둘러싸고 상당한 갈등이 지속되어 왔는데, 2010년 칸쿤 총회(COP16)에 이르러서야 선진국이 역사적 책임이 있는 만큼 선도적인 역할을 수행해야 한다는 점이 총회 결정문을 통해 공식적으로 인정되었다(Winkler, 2014; Friman, 2015). 하지만 책임의 차별화 방식에 대해서는 여전히 논쟁거리로 남아 있다.

② 책임의 개념적 구분

책임은 원인 제공에 따른 책임과 도덕적 책무로서의 책임으로 나눌 수 있다(Hohne et al., 2011). Winkler(2014)는 이를 법적인 의미와 윤리적 의미로 해석하면서 어떤 원인을 제공한 행동에 대한 책임(responsibility for)과 다른 사람들에 대한 의무로서의 책임(responsibility to)으로 구분하였다. Muller(2009)는 행동에 기초한 책임(act-based blame)과 의무에 기초한 책임(duty-based blame)으로 구분하였다. 오염자 부담 원칙은 말 그대로 오염을 야기한 사람이 피해를 보상하거나 정화비용을 부담할 책임이 있다는 원칙이다. 따라서 온실가스 감축 노력은 원인 제공의 정도에 비례해야 한다(Metz, 2002). 이는 과거와 현재의 원인 제공 책임이 배출량 감축과 적응비용의 부담에 있어서 차별적 의무를 결정하는 것으로 이해된다(Friman, 2015).

차별화된 책임에는 역사적 책임 이외에도 상이한 능력까지 고려되기도 한다. McManus(2009)는 차별화된 책임은 역사적 책임과 더불어 상이한 역량에도 기반한 것이라고 지적하였다. 대부분의 책임은 온실가스의 배출에 원인 제공을 하고 그로 인해 혜택을 얻은 사람들에게 주어져야 하다는 것이다. Heyward(2011)는 이를 오염자 부담 원칙과 수익자 부담 원칙으로 구분해 이해하였다. 수익자 부담 원칙에서 볼 때, 책임은 해당 국가가 온실가스를 배출함으로써 얻은 혜택과 연결되기 때문이라는 것이다. 이 같은 접근은 분배적 정의로도 볼 수 있다. 온실가스 배출량을 배분함에 있어서 기존의 온실가스 배출로 인한 경제적 혜택을 고려하는 것이 공정성에 부합한다.

정리하면 하나의 관점은 원인 제공, 오염자 부담, 행동 기반, 법적 의무 등에 따른 책임을 말하고, 또 하나의 관점은 온실가스 배출에 따른 혜택에 초점을 맞추는 수혜자 부담 원칙과 문제 해결을 위해 능력에 주목하면서 도덕적, 윤리적으로 접근한다. 그런데 수혜자 부담 원칙과 능력자 부담 원칙이 경제적 지표를 토대로 적용된다는 공통점이 있지만 부담의 이유에는 차이가 있다. Muller는 원인 제공(causal contribution to)과 도덕적 책임(moral responsibility for)은 본질적으로 다르고 결과에서도 상당한 차이를 보이기

때문에 혼동해서는 안 된다고 강조한다. 한편, 역사 책임 방식은 주권주의 원칙과 배치되고 상대적인 노력이나 특수한 국가별 상황을 고려하지 못하고 있다는 문제제기도 있다(Heyward, 2011).

③ 책임 적용의 논쟁

역사적 책임을 부담 기준으로 적용하는 데에 대한 선조의 책임, 무지 또는 비의도성, 배출과 이익 간의 불명확성 등과 같은 반론이 있다. 먼저, 현재 사람들은 선조들의 온실가스 배출 활동에 관여하지 않았기 때문에 책임이 없다는 것이다. 선조들의 온실가스 배출이 기후변화에 영향을 미쳤다 하더라도 선조들의 잘못을 후손들에게 전가하는 것은 온당하지 못하다는 주장이다(유희진, 2013). 더불어 국제협약 이전의 역사적 배출에 대한 책임 문제는 국제법상 불소급원칙에 위배된다는 반론도 있다(이재협, 2004).

둘째, 과거 사람들은 온실가스 배출이 어떤 유해한 결과를 낼 것이라는 것을 알지 못했기 때문에 책임에서 제외돼야 한다. 당시에는 위법적 행위로 규정되거나 인식되지 않았으므로 그 때의 배출량을 토대로 한 부담 방식은 타당하지 않다는 주장이다(유희진, 2013). 의도적인 행동에는 책임이 뒤따르지만 행위자가 자신의 행동의 결과를 인지하지 못한 상황이나 통제가 불가능한 상황에서의 온실가스 배출에 대해서는 책임을 묻지 않는다는 아리스토텔레스의 목적론에 근거한 주장이다.

셋째, 현재 사람들이 이전 세대의 온실가스 배출 활동의 결과로 더 잘 살거나 더 못 살지 않다는 것이다. 온실가스 배출과 부의 축적 사이의 완벽한 상관관계는 없다는 것이다. 그러나 온실가스는 생산 활동 과정에서 배출되는 것이고 그로 인해 경제적 이익이 창출된다는 것은 이론적으로 설명된다. 더불어 IPCC 보고서 등 많은 문헌을 통해서 상관관계가 매우 높다는 것이 실증되었다.

한편, Caney(2010)는 오염자 부담 원칙을 적용함에 있어서 이전 세대의 책임을 후손들에게 전가해서는 안 된다는 점, 인간의 활동에 기인하지 않는 기

후변화 문제까지 포함되어 있다는 점, 온실가스 배출과 부의 축적 사이의 완벽한 상관관계는 없다는 점을 지적하였다.

④ 책임 적용의 방법론적 논제

역사적 책임을 적용함에 있어서 최초 적용시점, 생존 배출 제외, 배출량 경계 설정 등과 같은 방법론적 질문이 제기된다. 먼저, 최초 적용시점에 대한 논의이다. 역사적 책임의 원칙은 회고(回顧)적이고 시제(時制)적인 속성을 가지고 있다(Caney, 2010)¹⁸⁾. 따라서 언제부터 적용할 것인지가 (형평성에 부합하는가) 핵심 논제가 된다. 온실가스 배출이 급증했던 산업혁명 때부터, 배출량 데이터 활용이 가능할 때부터, 기후변화의 위험에 대해 경고가 있었던 때부터, 기후변화가 인간의 활동에 의한 것이라는 과학적 증거가 확인되었을 때부터 시작되는지 등을 기준으로 1850년, 1972년, 1990 또는 1992년, 2005년 등이 거론되었다.

첫째, 1990년 또는 1992년을 최초 시점으로 적용하는 방안이다. IPCC의 제1차 보고서(FAR)가 발행된 1990년이 최초 적용시점으로 타당하다고 말한다(WBGU 2009). 지구 온도의 안정화를 위해 배출량을 억제하도록 의무를 부과 하였던 기후변화협약이 체결된 시점을 기준으로 잡자는 것이다. 즉, 선진국은 UNFCCC가 온실가스 배출의 영향을 인식하기 시작한 1990년 또는 1992년 이전의 배출량에 대해서는 책임 산정을 하지 않아도 된다고 본다(윤순진, 2009). 둘째 방안은 최초 시점을 1970년대로 잡는다. 기후변화를 막기 위해 이산화탄소 배출을 줄어야 한다고 선언했던 UN 인간개발회의 제1회 G7 정상 회의를 기점으로 잡아야 한다는 것이다. 이때부터 기후변화가 지구적 문제가 될 것이라는 합리적 의심이 제기되었고 온실가스 배출이 정책 대응이 필요한 오염으로 규정되었던 시점으로 거슬러 올라가야 한다고 주장한다. 셋째, 1850년을 적용하는 방안이다. 데이터가 가용한 초기 시점인 1890년부터 적용해 분

18) 미래 시점 또는 미래까지의 배출량을 할당할 때 미래 기간의 예상 배출량을 포함할지도 논제가 된다.

석되었(Pauw, 2014). 피해 인식이나 법적 요구와 관계없이 피해는 계속해서 초래되고 있기 때문에 더 이전 시점이 적절하다는 주장도 있다(IPCC, 2014)¹⁹⁾.

국가별 역사적 책임을 산정할 때 생존을 위한 불가피한 배출량은 제외해야 한다는 주장이 있다. 빈곤선 이하 사람들의 배출량을 책임에 포함하는 것은 형평성에 어긋난다는 것이다. 생존 배출, 개발 배출, 사치 배출을 구별해야 하며 각각에서의 단위 배출량을 동등하게 봐서는 안 된다고 강조한다 (Baer, 2009)

또한 역사적 온실가스 배출량을 생산지역이 아닌 소비지역의 것으로 산정해야 한다는 주장이 있다. 배출량은 실제로 배출 행위가 일어나는 해당 국가의 통계로 잡는 것이 일반적이다. 그런데 제품의 소비가 제품 생산에 따른 온실가스 배출의 결과적인 요인이기 때문에 배출량 산정을 소비 지역으로 잡아야 공정하다는 것이다.

(3) 감당 역량

역량(力量, capability)은 어떤 일에 대처할 수 있는 ‘잠재력’을 의미하는 것으로, 기후변화 맥락에서는 온실가스 감축을 감당할 능력과 기후변화 적응기금에의 부담 능력으로 정의할 수 있다. 협약 원칙(제3조)에서는 ‘각각의 역량(respective capabilities)에 따라 기후 시스템을 보호해야 한다’고 기술함으로써 역량을 부담의 기준으로 이해하고 있다. 더불어 ‘형평성에 기초하고 공동의 차별화된 책임’과 함께 기술함으로써 형평성 및 책임과 의미적으로 연계되어 있다. 또한 당사국 특히 개도국은 자국의 역량을 넘어서는 불균형적이거나 지나친 부담을 지우는 것을 경계해야 한다고 강조한다.

역량에 따른 부담 기준은 수혜자 부담 원칙과 지불능력 원칙에 기반한다.

19) 과거에 배출되었던 이산화탄소가 더 이상 대기에 존재하지 않는다 하더라도 예전의 배출이 지금까지의 온난화와 기후변화에 원인을 제공해 왔고, 상당부분 해양으로 흡수되어 해양 산성화를 야기하고 있기 때문에 역사적 배출량으로 고려돼야 한다는 주장도 있다(IPCC, 2014).

수혜자 부담 원칙은 어떤 행동에 따른 결과로 수익을 본 사람이 문제 해결을 위한 부담을 져야 한다는 원칙이다. 그리고 지불능력 원칙은 문제 해결을 위해 재원을 감당할 능력이 많은 사람이 더 많이 감당해야 한다. 지불능력 원칙은 그 자체로서는 원인을 제공한 사람들에게는 관심을 두지 않고, 누가 위험을 바로잡을 수 있는가에 주목한다. 따라서 오염자 부담 원칙 또는 역사적 책임이 회고적(backward-looking)인데 반해 지불 능력의 원칙은 미래 지향적(forward-looking)이라는 차이가 있다. 선진국은 기후변화의 적응과 완화를 실행할 경제적, 기술적 역량을 가지고 있다(McManus, 2009). 협약의 부속서 II에 속한 선진국은 비부속서1에 속한 개도국에 재정 지원을 하도록 되어 있다. 하지만 모든 당사국에 적용하는 신기후체제에서는 선발개도국도 지원 주체에 포함시키거나 최소한 지원 대상에서는 제외해야 한다는 주장이 제기되고 있다(Winkler, 2014).

누군가 부담을 져야 한다면 부자가 부담하는 것이 당연하다고 할지라도, 기후변화에 영향을 주는 방법으로 부(富)를 얻은 사람(A)과 그렇지 않은 사람(B) 사이에 분별이 필요하다. 그리고 B보다 A에게 더 큰 책임을 배분해야 한다. Caney(2010)는 역량에 기반한 부담기준이 타당한지에 대한 몇 가지 질문을 제기하였다. 첫째, 왜 자신의 잘못이 아닌 문제에 비용을 지불해야 하는가? 둘째, 역사적 원인을 배제하는 접근은 직관에 어긋나는 것이 아닌가? 셋째, 왜 녹색 개발자(clean developer)도 비용을 내야 하는가? 넷째, 왜 예전의 기후 불의에 대해서만 주목하는가?

선행연구에서는 능력과 역량이라는 용어가 각각 쓰이고 있어 개념적 검토가 필요하다. 역량(力量)과 능력(能力)은 ‘어떤 일을 할 수 있는 힘’을 뜻하는 것으로 사전적 의미는 같다. 하지만 한국에서 출간된 문헌에서는 역량보다 능력이 훨씬 많이 쓰이고 있다. 영어로 출간된 문헌에서는 ‘ability’, ‘capacity’, ‘capability’가 혼용해서 사용되고 있는데, 모두 능력을 뜻하지만 용례를 고려하면 의미는 조금씩 차이가 있다. ‘ability’는 어떤 일을 할 수 있는 ‘힘’을 의미하며 주로 ‘ability to pay(지불능력)’으로 쓰인다. ‘capacity’는 어떤 것을 받아들일 수 있는 ‘수용력’을 의미하고 ‘capability’는 어떤 일에 대처할 수 있

는 ‘역량’ 또는 ‘잠재력’을 의미한다. 역량이 능력과 수용력보다 더 포괄적인 용어라고 보여진다. 원어적 의미와 용례를 고려할 때, 기후변화 맥락에서 재원을 부담하거나 감축을 감당할 수 있다는 의미에 가장 부합하는 용어는 ‘역량’이라고 할 수 있다. 따라서 이 논문에서는 기존의 ‘지불능력’ 대신 ‘감당역량(coping capability)’을 사용하도록 하겠다.

참고로, 책임과 역량이 서로 독립적이지 않다는 것은 분명하다. 역량의 지표인 1인당 GDP가 늘어나면 배출량도 늘어나는 강한 상관관계에 있다. 그리고 지표와 관련해서 역량은 일반적으로 재정적 또는 경제적 능력으로 이해되지만 기술적, 제도적, 인적 능력을 포함하기도 한다. 역량을 평가하는 지표로는 대부분 GDP 또는 GDP-PPP가 쓰이는데 일부에서는 HDI(Human Development Index)가 사용되기도 한다(Winkler, 2014).

(4) 발전 보장

발전 보장(Right to Development)은 온실가스 할당에 있어서 기본적인 배출권리 보장이 기후변화 대응에 필수적인 최소한의 역량을 갖추고 인간의 생존에 필요한 최소한의 복리를 보장해야 한다는 부담 기준이다. 발전보장은 UN의 발전 권리 선언과 환경과 개발에 관한 리우 선언을 비롯해 많은 환경, 발전, 인권 관련 국제적인 선언에서 거론되었던 인간의 기본적 가치라고 할 수 있다. UNFCCC는 협약 원칙에서 “당사국은 지속가능한 발전을 증진할 권리를 가지고 있고, 경제발전이 기후변화에 대응하는 조치를 취하는 데 필수적임을 고려해야 하며, 개도국에게 있어서 빈곤 퇴치와 사회경제적 발전이 최우선 사항임을 충분히 고려해야 한다”면서 발전보장의 취지를 강조하였다. 형평성 원칙인 기본 배출권(Needs)의 개념과 밀접한 관계를 보인다. 한편, 발전보장의 목적은 기후변화에 대한 대응 역량 보장, 생존에 필요한 복리 보장, 최우선 과제에 대한 주권 보장으로 요약할 수 있다.

① 기후변화 대응 보장

기후변화 대응 역량 보장은 최소한의 경제발전이 기후변화 대응에 필수적이라는 협약의 문제의식에 기초하고 있고, 이는 모든 국가가 기후변화 적응과 완화를 통해 지속가능한 발전을 꾀한다는 기후변화협약의 기본 목적에 부합한다²⁰⁾. 더불어 모든 국가가 기후변화 영향으로부터 동등한 보호를 받아야 한다는 기본권적인 관점이다(Metz, 2002). 그런 측면에서 볼 때, 지속가능한 발전 목표는 배출량 감소만이 아니라 기후변화 적응 문제와도 연계되어야 하며, 부담의 배분에 있어서 국가별 기후변화 영향과 취약 정도가 고려될 필요가 있다(Metz, 2002).

② 기본적인 생존권 보장

협약은 기후변화에 대응한다고 해서 지속가능한 발전을 저해해서는 안 된다는 점을 분명히 했다. 이는 인권의 차원에서 모든 인간이 동등한 발전권리를 갖는다는 인식에 기반한다. 화석연료 대체제가 거의 없는 최빈국으로서는 최우선적인 목표인 빈곤 퇴치를 위해서는 불가피하게 온실가스를 배출하게 되는 상황을 이해할 필요가 있다. 이는 참고로 자신의 통제를 넘어서는 것에 대해서는 책임을 질 수 없다는 아스리토텔레스의 ‘통제조건론(control condition)’에 의해 지지될 수 있다(Muller, 2009). 한편, 현재의 경제수준 격차를 고려하면, 발전보장은 결과적으로 최빈국에게 추가적인 배출량 할당을 안겨주게 된다.

③ 국가 주권 보장

지구적으로 우선적인 당면 과제는 분명 기후시스템의 안정화를 위한 온실가

20) 이는 온실가스 배출과 기후변화가 상충적인 관계에 있다는 점에서 역설적이게 들릴 수도 있지만, 인류의 궁극적인 목적은 기후변화로부터 영향을 받지 않는 데에 있는 것이다.

스 감축이기 때문에 모든 당사국도 이 같은 목표를 자국 정책의 우선순위에 두고 실천해야 한다. 그런데 지구적 목표 동참에 동의하면서도 이를 자국의 최우선 목표로 둘 수 없는 국가들이 있다. 그들이 바로 빈곤에 허덕이는 최빈국이다. 생존을 위한 기본적인 자원과 능력이 없는 국가들에 대해서는 자국에서의 정책 우선순위에 예외를 인정해 주어야 한다(Andreassen & Marks, 2007). 이들 국가들에게는 기후변화 완화를 위한 배출량 감축보다 생존 보장과 지속가능한 발전을 위해 오히려 배출량 증가를 보장해야 하는 것이다.

이 같은 접근은 차별적 동등성(differentiated equality)으로 볼 수 있다. 동등성은 기본적으로 권리나 의무에 있어서 모든 인간은 동등하다는 관념인데, 차별적 동등성은 특수한 상황에 있는 사람의 경우 권리는 그대로 보장하되 의무는 일부 면제해 주는 것을 말한다(Ringius et al., 2002). 이에 추가해서 국가 간 차별화 맥락이 아니라 국가 안에서 가난한 사람과 그렇지 않은 사람의 권리와 의무를 차별화해야 한다는 주장도 제기된다. 빈곤 배려는 차등의 원칙과 약자우선주의에 입각한 부담 기준으로, 생존을 위해 필요한 최소한의 배출은 책임에서 제외돼야 하고, 감당할 능력이 거의 없는 빈곤선 이하의 사람들은 감축 부담에서 면제해야 한다는 것이다. Rawls(1999)는 사회경제적 재화를 사회적 약자에게 불평등 배분하는 차등의 원칙(prioritarianism)을 주창하였고, Baer 등(2009)은 불평등 요소는 국가 사이에서만 아니라 국가 안에서도 존재하므로 빈곤 배려를 통해 이를 해소해야 한다고 강조하였다. 발전기회 보장은 분배 정의론, 공리주의, 경제적 수렴론에 입각한 부담 기준인데, 모든 인간 또는 국가는 일정 수준의 발전을 추구할 권리가 있다는 논리이다. 윤순진(2002)은 국제적 불평등을 해소하기 위해 국제적 약자에게 더 많은 기회와 혜택을 부여해야 한다는 주장하였고, Mattoo(2010)는 단위 배출량의 한계효용성이 높은 개도국에 더 많이 할당해야 지구적 효용이 증가할 것이라고 강조하였다.

발전 보장을 부담기준으로 적용하는 데 있어서 논점은 어느 정도의 경제적 수준으로 보장할 것인가이다. 이는 구체적인 수치의 문제이지만 그에 앞서 발전보장의 목적과 범위의 문제이기도 하다. 결과적으로는 그 수준에 따라 국가

별 희비가 엇갈리게 된다. 일부 연구에서는 이를 발전 기준(development threshold)으로 해석해서 1인당 GDP를 2만불로 설정한 사례도 있고, 빈곤선(poverty threshold) 또는 생존 할당(subsistence allotment)을 적용해 하루 1-2불로 설정하는 경우도 있다(Muller, 2009). 한편, Baer(2009)은 발전 보장과 관련해서, 배출권리는 왜 국가별로 동등할 수는 없는가, 배출권리는 그랜드파더링으로 배분하면 안되는가, 배출권리는 GDP에 비례할 수는 없는가, 배출권리는 꼭 1인당으로 배분돼야 하는가 등의 질문을 제기하였다.

3. 선행연구 고찰

선행연구는 부담의 원칙과 기준에 대한 담론적인 고찰, 구체적인 지표를 통한 할당량 분석, 협상 관계자의 인식 조사 등으로 나눌 수 있다.

1) 설문조사

할당 분석에 비해 부담 기준에 대한 인식조사를 통한 연구는 활발하지 않다. 몇몇 인식조사는 정부의 지원을 받은 프로젝트로 수행한 것이어서 연구 체계가 미흡하고, 일부를 제외하고는 당사국의 협상 태도, 참가단체의 역할, 협상에서의 담론 이해 등을 조사한 것이 대부분이다. 더불어 대부분의 인식조사가 모집단 경계를 밝히지 않거나 임의 표집을 실시해 소속국가 편중됨으로써 분석 결과의 신뢰성 확보가 미흡한 것으로 판단된다.

유럽경제연구소(ZEW)는 2012년에 COP16과 COP17에 참가한 100여국의 협상 관계자를 대상으로 전자우편을 통해 부담기준 선호도를 조사하고 상관성 분석 결과를 담은 보고서를 2014년 발간하였다. 응답자의 지위를 소속국가, 활동부문(정부/NGO/기업), 성별, 교육수준, 연령 등으로 분류했고 분석 변수로는 응답자 정보를 비롯해 소속국가의 경제지표와 협상그룹 등을 설정하였

다. 부담기준으로는 개인 동등, 배출실적 배분(Grandfathering), 감당역량, 오염자 부담, 소비자 부담 등을 대상으로 삼았으며, 오염자 부담과 소비자 부담의 원칙은 각각 1990년과 2011년으로 나누어 분석하였다. 분석 결과, 응답자가 속한 협상그룹별로 부담 기준에 대한 선호도는 달랐지만, 대부분 다중 기준에 기반한 할당 방식을 지지한 것으로 나타났고, 공정성 원칙의 개념을 이해관계적으로 사용하는 형태를 보였다고 고찰하였다(Loeschel, 2013).

일본국립환경연구소(NIES)는 2013년에 38개국의 협상 관계자를 대상으로 신기후체제의 법적 성격, 감축 참여방식, 감축 정책수단, 국가 분류 등에 대한 인식을 전자우편을 통해 조사하였다. Karlsson(2012)은 COP14-16 3년 동안 주요 당사국과 협상그룹의 리더십 적합성에 대한 인식을 조사해 시계열 분석을 하였다. Lange(2007)는 2004년에 형평성 개념이 협상에서 어떻게 사용되는지를 조사하였고 이를 비용 평가로 연계해 가설 검증을 하였는데, 미국과 중국은 경제적 이해관계에 따른 인식을 보인데 반해 EU는 공정성에 대한 관심을 보이는 것으로 고찰하였다. Orr(2006)은 총회에 참가한 경험이 있는 50개국 150명을 대상으로 관련단체의 역할에 대한 인식조사를 실시하였다.

인식조사와 시나리오 분석의 결과를 해석하는 데 도움이 될만한 이론을 살펴해보도록 하겠다. 먼저 인식조사 분석에서는 ‘경제적 합리성’, ‘이기주의/이타주의’, ‘합리적 선택이론’ 등을 적용해 보고자 한다. ‘경제적 합리성’은 모든 경제주체가 경제적으로 유리하게 인식과 행동을 한다는 것인데, 연구에서는 정부 대표자와 비정부 관계자 모두 소속국가의 경제적 합리성에 기반한 인식을 보이는지, 아니면 비정부 대표자는 소속국가의 이해관계와 관계없이 활동부문의 규범에 따른 인식을 보이는지를 분석해 보겠다. 그리고 이기주의와 이타주의는 개인과 타인 중 누구의 이익을 우선해 행동하는지에 따라 구분되는데, 어떤 부문과 국가에 속한 응답자가 국익과 공익(지구적 이익) 중 어떤 것을 우선하는지를 살펴볼 계획이다. 더불어 합리적 선택이론은 행위 경로에 직면할 때, 가장 적합한 결과가 기대되는 것을 수행한다는 이론인데, 부담기준가중치를 적용한 할당 결과와 경제수준 등 국가 특성에 따른 부담률 인식과의 관계를 분석해 보고자 한다.

2) 할당 분석

배출량 또는 감축량 할당을 다루는 기존 문헌은 대개 부담의 원칙 또는 기준을 고찰하거나 부담기준에 따른 국가별 할당을 분석한 논문들로 나누어진다. 여기에서는 형평성에 기반한 부담기준에 따른 할당분석(Mattoo, 2010), 부담기준 내에서 적용방식을 달리한 할당분석(윤순진, 2009), 부담기준별 가중치를 적용한 할당분석(Baer, 2009; 조용성, 2006), 부담기준에 따른 국가별 선호도 분석(김용건, 2002) 등으로 나누어 살펴보도록 하겠다.

Mattoo(2010)는 'Equity in Climate Change: An Analytical Review'라는 보고서에서 지구적 배출량의 할당에 대해 1인당 동등 배출, 역사적 책임, 감당역량, 미래 발전기회 등 형평성에 기반한 4가지 원칙을 적용할 경우 할당 비율이 어떻게 달라지는지를 분석하였다. 할당 기간을 2010-2050년 동안으로 잡고 탄소예산은 총 750 Gt CO₂로 설정하였지만 세계 온실가스 배출량의 94%를 차지하는 50개국을 대상으로 하였기에 분석에서의 탄소예산은 704 Gt으로 설정하였다. 그리고 할당 범주는 누적 배출량 할당으로 설정하고 할당 주체는 국가가 아닌 개인으로 설정하였다. 역사적 책임의 적용기간은 1970 ~ 2006년 동안만을 적용해 미래의 배출량은 포함하지 않았고 감당역량의 자료는 1인당 GDP를 적용하였는데, 이들 기준이 배출량 할당과 역의 상관관계에 있기 때문에 반비례함수($1/x$)를 공식으로 사용하였다. 발전 기회는 모든 국가가 2만 달러로 수렴하는 것으로 설정하였다(<표 5> 참조).

분석 결과에 따르면, 역사적 책임과 감당역량을 적용했을 때 미국은 각각 2.5 Gt, 4.4 Gt의 배출량을 할당받은 비해 인도는 290 Gt, 279 Gt을 할당받았다. 발전 보장 기준에서는 미국과 EU는 각각 -67.9 Gt, -12.8 Gt의 배출량 할당을 받는 등 대부분의 선진국은 음(-)의 배출량으로 분석되었다. Mattoo(2010)의 보고서는 형평성에 기초한 부담기준을 선별해서 적용하고, 4가지 부담기준을 하나의 평가 체계로 묶으려는 시도를 하였다는 점에서 함의를 준다.

<표 5> 온실가스 배출 전망치 및 지구적 비율 (2010-2050, 단위 : Gt)

구분	BAU		개인 동등 (1/세계인구)		역사적 책임 (1970-2006년)		감당역량 (1인당 GDP)		발전 보장 (2만 \$ 수렴)	
미국	283.3	20.0%	40.1	5.7%	2.5	0.4%	4.4	0.6%	-67.9	-9.6%
EU	148.5	10.5%	56.5	8.0%	7.6	1.1%	10.1	1.4%	-12.8	-1.8%
일본	43.2	3.1%	16.8	2.4%	2.1	0.3%	2.6	0.4%	-10.4	-1.5%
브라질	24.2	1.7%	25.3	3.6%	22.8	3.2%	12.4	1.8%	24.2	3.4%
중국	295.2	20.9%	174.8	24.8%	99.2	14.1%	150.5	21.4%	295.2	41.9%
전체	1413.6	100%	704.0	100%	704.0	100%	704.0	100%	704.0	100%

그런데, 할당 결과가 선진국과 개도국에 극단적으로 나타났는데 이는 반비례 함수를 적용한 이유도 있지만 1인당 평균의 역수를 구성비중으로 계산하는 비수학적 오류에서 비롯된 것으로 판단된다.

윤순진(2009)은 ‘기후변화 대응의 상응성 확보를 위한 한국의 대응전략’라는 연구보고서에서 부담기준 내에서 적용방식을 달리한 할당 분석을 하였다. 부속서 I 5개국과 비부속서 I 9개국을 대상으로 2020년을 목표시점으로 설정하였다. 분석 방법으로는 BAU 대비 20, 30, 40% 수준으로 각각 동등한 비율로 감축토록 하였고, 종점인 2050년에 1인당 배출량이 1990년의 절반(3.3 Gt) 수준으로 수렴하고, 동일 감축률을 적용하되 기준 년도를 1990년과 2005년으로 달리하였고, 누적 배출량 산정의 최초 적용기간을 1850년과 1990년으로 달리 적용하는 방식으로 각각 분석하였다. 이 연구는 할당 범주를 사전에 특정하지 않고 분석을 하였고, 특정한 부담기준을 적용하더라도 세부적인 적용방식에 따라 할당 결과가 달라진다는 것을 보여주었다.

Baer(2009)는 ‘The Development Rights Framework’라는 논문에서 국가 내 불평등에 주목하면서 온실가스 발전권리체계(Greenhouse Development Rights, GDR)라는 개념 틀을 제시하였다. 그리고 역사적 책임과 감당역량 부담기준에 가중치를 부여할 수 있는 책임능력지수(Responsibility and

Capacity Indicator, RCI)를 통해 2010, 2020, 2030년 시점의 감축 부담 비율과 기후기금의 기여율을 분석하였다. 또한 1인당 하루 소득 20불을 빈곤선(poverty line)으로 설정해 그에 못 미치는 사람들의 온실가스 배출량은 감축 부담과 기금 기여에서 제외하였다. 분석 결과, 2010년에 선진국(Annex I)은 77%, 개도국(Non-Annex I)은 23%의 부담을 가지는 것으로 분석되었고, 시간이 흐를수록 선진국의 부담은 줄어드는 반면에 개도국은 늘어나는 것으로 분석되었다. Baer(2009)는 두 가지 부담기준만을 적용했던 한계에도 불구하고 부담기준별로 가중치를 부여하고 하나의 평가 체계를 적용한 것은 시사하는 바가 있다. 한편, 두 기준 모두 감축량 할당과는 양(+)의 상관관계에 있으므로 국가별 구성 비중을 감축 또는 기여 비율로 바로 산정하였다(<표 6> 참조).

<표 6> 주요 국가의 책임역량지수(RCI)

구 분	2010					2020 RCI	2030 RCI
	인구	1인당 GDP	역량	책임	RCI		
유럽연합 27	7.3	30,472	28.8	22.6	25.7	22.9	19.6
미국	4.5	45,640	29.7	36.4	33.1	29.1	25.5
일본	1.9	33,422	8.3	7.3	7.8	6.6	5.5
중국	19.7	5,899	5.8	5.2	5.5	10.4	15.2
한국	0.7	23,674	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8
최빈국그룹	11.7	1,274	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
부속서 1	18.7	30,924	76	78	77	69	61
비부속서 1	81.3	5,096	24	22	23	31	39
전세계	100%	9,929	100%	100%	100%	100%	100%

조용성(2006)은 ‘우리나라를 포함한 OECD 국가의 감축 의무부담’라는 논문에서 부담의 기준에 따른 국가별 감축 부담율을 도출하기 위해 OECD 국가를

대상으로 부담원칙, 할당방식, 가중치의 조합에 따른 시나리오별로 분석하였다. 부담원칙은 평등성에 기초한다고 할 수 있는 주권주의, 오염자 부담, 수직적 평등을 고려하였고, 할당방식은 OECD 평균 대비 감축율, OECD 총합 대비 배출을 및 할당비율로 구분하였으며, 평가지표는 국가 총량, 1인당 평균, 인구수, 국가 및 개인의 배출 집약도 등을 각각 적용하였다. 시나리오별 할당 결과를 비교할 때 국가별 감축량 비중과 기준년도 대비 감축률로 나누어 평가하였다.

조용성(2006)은 논문의 결론에서 단일한 원칙과 기준을 적용한 부담 방식은 국제사회의 공감대를 얻기에 어려울 수 있다고 지적하면서 임의 가중치가 아니라 전문가 설문조사를 통해 반영할 필요가 있다는 점을 강조하였다. 이 논문은 할당방식, 평가지표, 가중치의 조합에 따라 할당 분석을 함으로써 분석요소 간의 관계 설정과 가치 판단의 개입이 필요하다는 점을 시사해 주었다.

김용건(2002)은 ‘개도국의 온실가스 감축의무 참여방식’라는 연구보고서에서 할당방식에 따른 국가별 선호도를 비교 분석하였다. 주요 국가(군)을 대상으로 삭감율 방안과 배출량 및 배출집약도의 적용 시점(기준년도/BAU) 등에 따라 조합별 시나리오를 설정해 배출량 할당을 분석하였다. 할당방식은 획일적 삭감율과 차별적 삭감율로 구분하였는데 차별적 삭감율에는 1인당 GDP/배출량, 배출집약도, 누적 배출량(총량/평균)으로 나누어 적용하였다. 특이한 점은 국가별로 21개 시나리오에 따른 감축 할당량을 토대로 선호 순위를 매긴 후 시나리오별로 비교하였다는 것이다. 평균 순위만이 아니라 순위의 산포도를 나타내는 분산 그리고 GDP, 인구, 배출량에 비례한 가중평균을 산출하였다. 김용건은 분석 고찰에서 분산 값이 큰 시나리오는 선진국과 개도국의 유불리가 갈라지기 때문에 반발과 갈등이 예상된다고 고찰하였다. 이 논문은 부담기준에 의하지 않고 개연성 있는 감축 지표를 적용하고 조합방식의 차원 간에 일부 지표가 중복되는 한계가 있지만, 시나리오별 선호도 분석을 통해 국제협상에서의 의사결정 방식을 제안한 차별적 접근을 시도하였다.

이외의 다른 선행연구를 살펴보면, Cao(2008)는 부담기준으로 경제규모, 역사책임(1850년~), 배출권리, 생존배출(9천불 기준)등을 적용해 할당 분석을

하였고, Winkler(2006)은 차별화된 공헌 위해 책임, 능력, 잠재성을 기준으로 비부속서1 국가를 신흥산업국, 급속산업국, 최빈국, 기타 등으로 재분류하고 국가 분류와 평가 기준별로 감축 규칙을 제시하였다. 또한 Müller(2001)은 부담기준들에 대한 각국의 선호 순위(Preference Score)를 매기고 인구 가중치를 적용해 평가 분석하였다(<표 7> 참조).

<표 7> 선행연구의 시사점 및 한계

구 분	시사점 및 활용	한 계 점
Mattoo(2010)	형평성에 기반한 부담 기준 적용 선호도를 전망치:할당량 비율로 제시	단일 기준별 할당분석에 머무름
Baer 등(2009)	빈곤선 고려. 할당 지수 개발	두가지 기준과 동등 가중치 적용
김용건(2002)	행렬방식 조합 설정. 조합의 선호도 분석	연속적 분석 안되는 서열 척도 사용
조용성(2006)	가중치 분석. 경험적 가중치 필요 언급	상이한 단위와 임의적 가중치 적용
윤순진(2009)	할당기준의 적용방식에 따른 조합 분석	연구용역 보고서
Kesternich (2014)	부담기준 가중치 설문조사 국가특성/활동부문에 따른 인식 분석	검정력 제약. 할당분석 연계 못함

4. 연구 적용 검토

1) 부담 원칙의 적용

협약의 조문을 통해 제시된 부담의 원칙 또는 기준은 첫째 형평성, 둘째 책임(CBDR), 능력(RC), 빈곤퇴치 및 지속가능한 발전(SD), 셋째 비용효과성으로 구분할 수 있다. 형평성은 나머지 부담기준의 기저 원칙이며, 달리 말하면 나머지 부담기준은 형평성을 구현하는 부담 기준인 것이다. 비용효과성 부담기준은 경제성에 기반한 것으로 형평성 원칙과는 이론적으로 거리가 있다.

1992년 협약이 채택된 이후 2015년 파리 총회에 이르기까지 부담 원칙과 기준에 대한 많은 논의와 제안이 있었다. 교토의정서 채택을 위한 AGBM에서는 역사책임, 감당역량, 비용효과, 축소와 수렴 등이 제안되었고, 신기후체제를 논의하는 ADP에서는 개도국 중심으로 ‘협약 원칙 기반 평가체계(principle-based reference framework)’와 ‘형평성 평가체제(a equity reference framework)’가 제안되었다. 이후 당사국은 상향식 감축목표(INDC)를 제출하였고 COP21에서 교토의정서를 대체하는 ‘파리 협정’이 채택되었다.

신기후체제는 지구적 배출량을 탄소예산에 맞추는 하향식 감축목표가 아닌 각국이 정하는 상향식 감축목표를 설정하고 있다. 그러면서 INDC에 따른 예상 배출 총량이 탄소예산을 맞추지 못하기 때문에 5년마다 상향된 목표를 제출하되 공통의 차별화된 책임을 감안하도록 하였다. 따라서 협약의 부담 원칙에 의거해 현재의 INDC의 공정성을 평가하고 향후 상향 조정의 수준을 제시할 필요가 있다. 기후변화 완화를 위한 국가별 부담을 결정함에 있어서 대원칙은 바로 형평성이다. 형평성은 기후변화협약에서 명시하는 부담 원칙의 기저 명제(담론)이자 기후변화 원인과 영향의 비대칭성을 바로 잡기 위한 이론적 토대가 되기 때문이다.

형평성은 “같은 것은 같게, 다른 것은 다르게 대우한다”는 것을 의미한다. 전자는 수평적, 등등적 형평성이고 후자는 수직적, 차별적 형평성으로 구분된

다. 또한 형평성은 구현되는 범주에 따라 절차적 형평성과 분배적 또는 결과적 형평성으로도 구분할 수 있고, 적용 대상에 따라 세대 내 형평성과 세대 간 형평성으로 구분할 수 있다. 기후변화 완화의 부담을 분담하는 맥락에서 볼 때, 형평성은 수직적, 차별적, 분배적, 세대 내 형평성으로 설정된다(오진규, 2002).

이 논문에서 설정할 형평성 기반 부담기준은 선행연구에서 공통적으로 다루고 있고 관련 논문을 비평한 IPCC 제5차 보고서에서 대표적인 부담기준으로 제시된 개인동등, 역사책임, 감당능력, 발전보장 네 가지이다(<표 8> 참조).

<표 8> 부담기준의 논거

기후변화협약 원칙	부담 기준	원칙/원리	IPCC AR5 형평성 부담기준	연구 반영 부담기준
	개인동등 배출권리	평등주의	Equality	개인동등
Differentiated Responsibilities	역사적 책임	원인자 부담	Responsibility	역사책임
Respective Capabilities	감당역량	능력자 부담	Capacity	감당역량
Developing countries have a right to SD	발전 보장	차등의 원칙	The Right to SD	발전보장
to meet specific needs of developing country	(기본 배출)			
poverty eradication	빈곤 고려	약자우선 주의		
cost-effective	비용효과성	경제성 원칙		

부담은 개념상 누가(주체), 무엇(범주)을, 어떻게(방법) 할 것인가라는 논제가 설정된다. 먼저 부담의 범주는 자원 분담과 노력 분담으로 나눌 수 있는데 구체적으로는 배출량 할당과 감축량 할당에 해당한다. 참고로 적응 기금의 분담

은 노력 분담으로 분류할 수 있다. 부담의 주체는 국제법적 실체인 국가와 자연법적 실체인 개인으로 구분된다. 마지막으로 부담의 방법은 부담 기준과 방식을 결정하는 문제인데, 이론적 그리고 실제적 타당성을 검토해 반영할 필요가 있다.

2) 부담 기준의 적용

개인동등은 동등성의 하위 개념인 평등주의에 기반한다. 동등성에는 평등주의 이외에 주권주의와 공통성이 있다. 평등주의는 모든 개별 인간이 동등한 권리를 가진다는 관념이고, 주권주의는 모든 국가가 자율적 주권을 가진다는 의미인데, 관련 논문에서는 현재의 배출량을 인정받는 것으로 이해되고 있다. 공통성은 기후변화 완화의 대칭적 노력을 강조한다. 동등성의 세 가지 원칙 중에 형평성 기반으로 수용될만한 원칙이 바로 평등주의이다. 참고로, EU가 제안했던 ‘축소와 수렴’은 주권주의(grandfathering)로 시작해서 평등주의(Egalitarianism)로 귀결되는 동등성에 기반한 부담 방식이다.

역사책임은 협약의 원칙에서 강조하고 있는 차별적 부담 기준이다. 그런데 협약의 원칙에서는 책임을 공동의 책임과 차별화된 책임으로 구분해서 설명하고 있는데, 이중 차별화된 책임이 형평성 관점에 부합한 부담 기준이다. 그리고 책임은 원인적 책임과 도덕적 책임으로 나누어 이해된다. 일반적으로 책임은 원인적 책임을 말하는데 국제 협상과 관련 연구에서 주로 다루어지고 있다. 그에 반해 도덕적 책임은 행동에 대한 결과로서가 아닌 구성원의 규범적 책무를 말하며, 개념적으로는 감당역량의 부담기준과 연계된다.

감당 역량은 앞서 말한 커뮤니티의 문제 해결을 위한 구성원으로서 규범적 책무로 이해된다. 감당 역량은 수혜자 부담 원칙과 능력자 부담 원칙에 따른 부담 기준이다. 그런데 수혜자 부담 원칙은 공공 자원을 이용해 수익을 얻은 사람이 부담을 진다는 원칙으로, 개념적으로는 원인적 책임과 연결된다. 따라서 협상 맥락에서의 개념 이해를 고려하고 부담기준의 배타적 구분을 위해 능력자 부담 원칙에 의한 감당 역량으로 정의하는 것이 타당하다. 한편, 일반적

으로는 감당 역량보다는 지불능력이라는 용어가 자주 쓰인다. 하지만 역량이 능력에 비해 더 포괄적인 용어이고, ‘지불’은 금전을 상징하는 데에 국한되기 때문에 기후변화 완화 맥락에서는 ‘감당 역량’이 더 적절한 용어라고 판단된다.

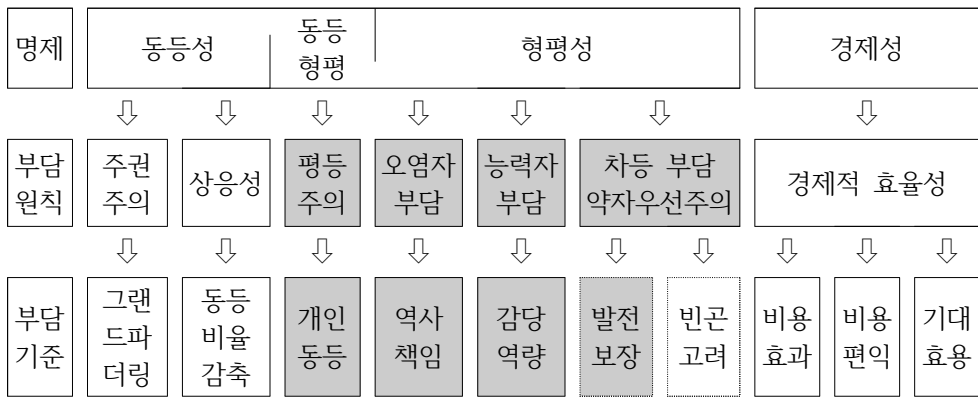
발전 보장은 기후변화 대응과 빈곤 퇴치를 위해 어느 정도의 배출권은 보장해 주어야 한다는 부담 기준이다. 특히, 최빈국은 지구적 기후변화 완화에 동참하는 것보다 기본적 필요를 충족하는 것이 우선한다. 그리고 발전 보장의 목적은 기후변화에 대한 대응 역량 보장, 생존에 필요한 복리 보장, 최우선 과제에 대한 주권 보장으로 요약할 수 있다. 빈곤 경계선에 미달하는 국가의 경제수준을 수렴시키는 방식을 적용하는데, 경계선을 상회하는 국가에 대해서는 대체로 감당 역량을 기준으로 부담을 할당하게 된다. 참고로, 발전 보장 자체로는 완전한 또는 독립된 부담기준이 되지 못한다는 것이 다른 부담기준과의 차이이다.

3) 개념의 위계와 관계

기후변화 완화 부담을 적용하는데 있어서 거론되고 있는 개념들을 분명하게 이해하기 위해서는 그 위계와 범주에 따라 분류할 필요가 있다. 선행연구에서는 대체로 부담의 원칙 또는 기준을 개념적 위계와 관계없이 사용하는 문제가 있다.

먼저 부담 담론 또는 부담의 기저원칙으로는 동등성, 형평성, 경제성을 들 수 있다. 동등성은 자생적으로 설정되는 명제이고, 형평성은 차별적 부담을 통해 분배적 정의를 구현하고자 하는 담론이다. 경제성은 한정된 자원의 분배에 있어서 효과적이거나 효율적인 측면을 강조하는 원칙이다. 형평성과 경제성은 그 취지와 결과가 상충적인 관계에 있다. 동등성에 기반한 부담의 원칙과 기준으로는 평등주의에 따른 개인동등, 주권주의에 따른 그랜드파더링, 상응성에 따른 동등비율 감축이 있다. 형평성에 기반한 부담의 원칙과 기준으로는 오염자 부담 원칙에 따른 역사책임, 능력자 부담 원칙에 따른 감당 역량,

차등의 원칙 및 약자우선주의에 따른 발전보장이 있다. 경제성에 기반한 부담 원칙은 경제적 효율성에 따른 비용효과, 비용편익, 기대효용 등이 있다. 이 논문에서 적용하는 명제-원칙-기준은 동등성-평등주의-개인동등, 형평성 기반의 오염자부담-역사책임, 능력자부담-감당역량, 차등원칙-발전보장이다(<그림 3> 참조).



* 점선 표시는 불완전한/비독립적 부담기준을 뜻함

<그림 3> 개념적 위계와 관계

III. 연구방법론

1. 설문조사

COP20 참가자를 대상으로 설문조사를 실시한 이유는 COP20가 총회 참가자들이 감축부담체계에 대해 일정부분 이해할 수 있는 시점이면서 동시에 신기후체제 도입을 최종 확정함에 따라 인식에 영향을 받을 수 있는 COP21의 이전 총회이기 때문이다. 참고로, 2013년 폴란드 바르샤바에서 열린 COP19에서 당사국별로 INDC를 제출하기로 합의하였고, 2014년 페루 리마에서 열린 COP20에서 INDC를 제출할 때 감축목표의 공정성을 설명하거나 기존 감축목표보다 후퇴해서는 아니 된다는 등의 작성 요건에 대해 논의가 오갔으며, COP21에서 신기후체제 도입을 확정하는 ‘파리 협정’이 체결되었고 향후 감축목표를 다시 제시할 때 공동의 그러나 차별화된 책임과 각각의 역량을 고려하기로 합의한 바 있다(한국 정부, 2015).

1) 조사 설계

(1) 모집단 경계

설문조사의 모집단은 제20차 기후변화총회(COP20) 참가자로 설정하였다. 그 이유는 총회 참가자가 참가하지 않은 협상 관계자보다 기후변화 협상에 적극적인 의사를 가진 집단으로 볼 수 있고, 기후변화 협상이 총회라는 논의 공간에서 집약적으로 이루어지고 있으며, 모집단의 경계를 명확히 지을 수 있기 때문이다.

모집단은 크게 정부 대표단(Party)과 비정부 참가자(Non-Party)로 나눌 수 있다. 총회는 기본적으로 소속 국가를 대변하는 정부 대표단이 모여 협상을 하는 회의체이다²¹⁾. 비정부 참가자는 참관자(Observer) 자격으로 총회에

참가해 관찰하거나 간접적인 방법으로 의견을 개진하고 있으며, 활동 부문으로 보면 기업, 시민단체, 연구계, 청년, 국제단체, 언론, 등으로 구분할 수 있다. 이에 반해, 언론인은 원론적으로 개인의 인식을 표출하지 않으며, 더욱이 참가자 이름이 공개되지 않아 모집단 경계를 지을 수 없어 대상에서 제외하였다(<표 9> 참조).

<표 9> 모집단 특성과 정보 접근성

명목상 분류		조작된 분류		표집단위 정보 접근성		
등록 신분	부문	역할	모집단	참가자 이름	등록담당자 메일	국적 확인
Party	정부	협상자 (Delegate)	Party	공개	공개	확인 가능
NGO	기업, 시민 연구, 청년	참관자 (Observer)	Non-Party	공개	공개	추정 가능
UN/IGO/ Agency	국제			공개	IGO만 공개	추정 불가능
Press	언론	관찰자 (Reporter)	‘제외’	비공개	비공개	추정 불가능

총회에 참가하고자 하는 단체는 UNFCCC 사무국에 지정 승인을 얻은 후에 참가등록 신청을 하고 참가자 할당을 받은 인원만큼 참가를 할 수 있다. COP20의 등록현황을 살펴보면, 정부대표단은 일부 국가를 제외한 180여국에서 6천여명이 등록하였고, NGO는 1,710개 단체가 지정을 받았지만 이중 36%인 624곳에서 3천여명이 등록하였으며, 국제단체는 94곳에서 9백명에 가까운 관계자가 등록한 것으로 발표되었다.

설문조사는 확률표집인 층화표집과 유사한 할당표집²²⁾ 방법을 적용하고 소속국가와 활동부문을 층간 분류의 범주로 잡았기 때문에, 응답자의 소속국

21) 정부대표단의 참가 규모는 인원예 구매받지 않으나 비정부 참가자는 사전 등록을 통해 참가 규모를 할당받는다.

22) 조사에서 적용한 할당표집은 모집단의 층별 구성비율에 맞게 표본을 배정하는 방법이다.

가와 활동부문이 확인되는 참가자를 대상으로 모집단의 경계를 설정하였다. 그런데 정부대표단의 경우 참가등록 현황자료와 공개된 명단 인원수가 크게 차이가 난다. 행정적인 등록과 실제 등록 사이의 차이 때문인 것으로 추정된다. 그리고 개최국인 페루의 경우, 정부대표단은 COP19에 41명이었는데 COP20 때는 266명으로 크게 증가했고 NGO는 총회 개최에 맞춰 새로이 등록단체로 지정받아 254명이 참가등록을 하였다. 연구에서는 이와 같은 경우를 이상치(outlier)로 여겨 예년 수준으로 인원을 줄여서 모집단에 반영하였다.

응답자의 인식에 가장 영향을 크게 미칠 것으로 예상되는 총화변수는 소속 국가의 경제수준과 활동부문으로 설정하였다. 이들 정보는 기본적으로 UNFCCC 홈페이지에 공개되어 있는 참가자 명단과 등록단체 정보를 활용해 파악하였다. NGO 참가자의 소속국가는 등록단체의 소속국가인 것으로 추정하였는데, 일부 그렇지 않은 사례도 있겠지만 서로 상쇄될 것으로 판단된다. 다만, 국제단체 참가자는 출신국가를 확인할 수 없어서 출신국가 경제수준에 따른 분류를 하지 않았다.

(2) 모집단 총화 분류

정부대표단의 주된 총화변수인 소속국가의 경제수준은 세계은행의 2011년도 국가 분류(Country Classifications)를 원용해 분류하였다²³⁾. 다만, 세계은행의 분류 자료인 1인당 GNI(국민총소득)는 국외 소득도 포함하고 있기에 국내 생산량과 밀접한 GDP(국내총생산)를 분류 지표로 적용하였고 두 지표의 상관성을 고려해 환치하였다(<표 10> 참조)²⁴⁾. 그리고 최상위(High-OECD) 구간은 기준치가 아닌 국가 목록만 제시되어 있어서, 각종 분류기준을 참고하고 기후변화 협상에서 입장이 갈리는 3만불을 기준으로 최상위와 상위를 구분하였다²⁵⁾. 또한 세계은행은 1,332-4,563불에 해당하는 구간을 ‘중위’로 분류

23) 연구에서의 기준 년도는 2010년인데 2011년도 국가 분류를 적용한 것은 2010년 자료를 활용하였기 때문이다.

24) 두 지표의 경향성을 파악하기 위해 상관분석을 한 결과, Pearson 상관계수가 0.9945이었고 상관 함수는 $GDP = 0.9874 * GNI + 220.25$ 로 나왔다.

하고 있으나 명칭과 기준치가 일반적이지 않다고 판단되어 구간 명칭을 조정하였다. 층화 표집의 취지를 살리기 위해 경제수준을 5분류로 나누었고 실제 분석에서는 3분류로 통합으로 해 실시할 계획이다(<표 8> 참조).

<표 10> 경제수준에 따른 층화 구분 (세계은행 분류 참고)

세계은행	High-OECD	High	Upper -middle	Lower -middle	Low (=LDCs)
1인당 GNI	경험적 기준	12,276 \$ ↑	3,976 \$ ↑	1,006 \$ ↑	1,005 \$ ↓
1인당 GDP	3만 \$ ↑	12,344 \$ ↑	4,148 \$ ↑	1,215 \$ ↑	1,214 \$ ↓
층간 분류	최상위	차상위	중위	차하위	최하위
명칭(참고)	Advanced	Emerging	Developing	Less Developed	Least Developed
국가 수 (총 197개국)	32 (16.2%)	25 (12.7%)	48 (24.4%)	50 (25.4%)	42 (21.3%)

비정부 대표단의 주된 층화변수인 활동부문은 일반적인 기준에 따라 기업, 시민, 연구, 청년, 국제 등으로 분류하였다. UNFCCC 홈페이지에 NGO 등록단체의 성격이 기재되어 있는데, 환경, 기후, 여성, 토착민, 노동조합 등은 시민(단체)으로 분류하였다. 연구단체로 분류된 대학교를 통해 등록한 참가자 중에 대학생과 석사과정 대학원생은 청년으로 재분류하였다.

(3) 표집 방법 및 결과

연구에서는 모집단을 응답자 신분과 인식 경향성을 고려해 정부대표단(Party)과 비정부대표단(Non-Party)으로 구분하였다. 정부대표단은 ‘1국 1표

25) 최상위 기준치는 Annex I, OECD(+DAC), IMF 분류와 협상 입장을 고려해 설정하였다.

체제'에 의거해 인원이 아닌 국가 기준으로 모집단을 설정하였고, 협상에 대한 인식은 개인 자격이 아닌 정부대표로서의 입장을 가질 것으로 가정하였다.

표본 크기는 비율추정에 따른 공식을 통해 산출하였다. 신뢰수준 95%, 신뢰구간 5.9%, 반응분포는 50%로 할 경우의 최대 표본 수는 270명이다. 총회는 당사국의 정부대표단이 협상을 하는 공간이므로, 모집단을 정부 대표단과 비정부 참가자로 나누어 50%씩 배정하는 것을 원칙으로 하였다. 배정 기준은 총회 참가율과 모집단 국가수 비율을 동등하게 고려하였다²⁶⁾. 표본은 할당표집에 의거해 모집단 구성비율에 맞게 배정해야 하지만, 비정부 대표단의 경우 개도국의 총회 참가율이 너무 저조해 경제수준에 따른 편차가 심하다. 이로 인해 국제사회의 일반적인 인식을 조사하는 데는 한계가 있어서, 연구에서는 모집단의 인원 비율과 모집단의 국가수 비율을 5대 5로 절충해 표본을 배정하였다. 이로써 경제수준에 따른 참가율을 일정 정도 통제함으로써 실제 참가자와 잠재적인 참가자의 인식을 균형적으로 분석할 수 있게 되었다(<표 11> 참조).

구체적인 배정 방법은 정부 부문은 참가자의 경제수준 구간별 비율과 참가 여부와 관계없이 당사국의 경제수준 구간별 비율을 동등하게 고려해 배정하였다. 비정부 부문에 대해서 참가율 기준으로는 활동부문(4개)과 경제수준(5개)으로 구성된 단위 층의 참가자 비율에 맞게 배정하였는데, 국제단체에 속한 참가자는 소속 국가를 확인할 수 없기 때문에 경제수준에 따른 배정을 하지 않고 부문에 따른 구성 비율만을 고려하여 배정하였다. 국가 수 배정 방식은 경제수준에 따라 배정한 후 같은 경제수준 안에서 부문별 구성 비율을 고려해 배정하였다. 한편, 경제수준 차상위 구간의 기업 부문에 5.4명이 배정되었지만 단위 층에서 동일 국가 소속의 응답자를 2명까지만 반영하기로 했기 때문에 결과적으로 3명만 배정되었다.

26) 당사국은 196개국인데 참관국(Observer States)인 팔레스타인과 바티칸 시티를 포함하면 모두 198개국이다. 당사국 신분이지만 국가연합 형태인 EU는 성격을 협상그룹으로 규정하였기에 모집단 국가 수는 197개로 설정하였다.

<표 11> 모집단 및 표본 구성

구 분		정부	기업	시민	연구	기타	국제	비정부	전체
최상위 32개국 16.2%	참가율	14.2%	5.5%	13.2%	7.3%	1.9%		28.0%	42.2%
	반영	30명	9명	22명	12명	3명	12명	58명	88명
	비율	11.1%	3.3%	8.1%	4.4%	1.1%	4.4%	21.5%	32.6%
차상위 25개국 12.7%	참가율	3.9%	0.8%	0.2%	0.1%	0.1%		1.2%	5.2%
	반영	14명	3명	2명	1명	1명	2명	9명	23명
	비율	5.2%	1.1%	0.7%	0.4%	0.4%	0.7%	3.3%	8.5%
중위 48개국 24.4%	참가율	14.6%	0.2%	4.4%	1.0%	0.2%		5.8%	20.4%
	반영	36명	1명	15명	3명	1명	6명	26명	62명
	비율	13.3%	0.4%	5.6%	1.1%	0.4%	2.2%	9.6%	23.0%
차하위 50개국 25.4%	참가율	9.9%	0.2%	1.1%	0.2%	0.2%		1.7%	11.6%
	반영	34명	2명	10명	2명	1명	7명	22명	56명
	비율	12.6%	0.7%	3.7%	0.7%	0.4%	2.6%	8.1%	20.7%
최하위 42개국 21.3%	참가율	8.3%	0.0%	0.7%	0.1%	0.0%		0.7%	9.1%
	반영	25명		11명	1명	0명	4명	16명	41명
	비율	9.3%	0.0%	4.1%	0.4%	0.0%	1.5%	5.9%	15.2%
모집단 197개국 100%	참가율	50.9%	6.8%	19.7%	8.6%	2.5%		37.5%	88%
	반영	139명	15명	60명	19명	6명	31명	131명	270명
	비율	51.5%	5.6%	22.2%	7.0%	2.2%	11.5%	48.5%	100%

실제 표집은 총회장 면접조사와 온라인 메일조사로 나누어 진행하였다. 사전에 교육을 받은 조사원 3명이 2014년 12월 총회장에서 면접조사를 실시하였고, 총회가 끝난 후에는 등록단체 담당자와 참가자 개인에게 구글(Google)의 설문 양식으로 연결되도록 메일을 발송해 온라인 조사를 진행하였다. 회수된 응답지 중에 국적과 부문을 기재하지 않았거나 기후변화 관련 활동기간이 1년 미만이거나 중요한 문항의 응답을 하지 않은 경우는 요건 미충족으로 판단하여 표본에서 배제하였다. 그리고 요건을 충족하였더라도 층별 배정된 건수를 초과한 응답지는 회수 순서에 따라 제외하였다. 이런 과정을 통해 회수

한 395건 중에 68% 수준인 270건을 정식 표본으로 분류하게 되었다.

2) 설문 내용 및 연구 질문

(1) 설문 구성 및 분석 방법

설문지는 모두 12개의 항목으로 구성되어 있다. 먼저 당사국의 바람직한 협상 태도가 어떠해야 하는지에 대해 질문을 하고, 부담기준의 선호도와 가중치를 질문하였으며, 할당 분석에 필요한 역사책임의 적용시점, 발전보장의 경제수준, 빈곤선 기준 등에 대해 질문하였다. 그리고 국가 특성에 따른 감축분담율과 협상에서의 태도와 관련해 당사국과 협상그룹을 지목하도록 하였으며, 끝으로 응답자의 정보에 대해 질문하였다(<표 12> 참조).

설문지는 내용 흐름에 따라 순서를 구성했으나 설문 분석에서는 설문의 특성을 고려해 재나열하였다. 먼저 부담기준 선호도와 감축분담율을 분석하고 역사책임, 발전보장, 빈곤수준을 파악한 후 협상 태도와 인식 변화에 대해서 살펴보도록 하겠다.

설문조사를 분석하는데 있어서 응답자의 신분과 소속국가의 특성을 기본적인 독립변수로 설정하였다. 응답자 신분은 활동부문을, 소속국가 특성은 경제수준, 배출규모, 취약정도, 협상그룹 등을 위주로 선정하였다(<표 13> 참조).

<표 12> 설문 내용

구 분	질 문	선 택 지
부담기준 선호 및 감축률	1. 우선적인 부담의 원칙	동등, 책임, 능력, 발전, 비용효과, 빈곤고려
	2. 부담기준 가중치	동등, 책임, 능력, 발전 (Σ 가중치=10)
	3. 감축 부담율	경제수준, 배출규모, 취약수준
부담기준 할당 적용	4-1. 역사책임의 최초 적용시점	1850, 1900, 1972, 1992, 2000년
	4-2. 역사책임의 시점별 가중치	과거>최근, 과거<최근, 동등
	5. 발전보장의 경제수준	1만, 1.5만, 2만, 2.5만, 3만\$
	6. 빈곤 고려 책임/부담 면제기준	3천, 4천, 5천, 6천, 7천, 8천\$
협상태도	7. 당사국의 바람직한 협상 태도	자국 최우선, 자국>공익, 함께, 공익>자국, 공익 최우선
	8. 당사국/협상그룹의 태도 평가	자국(자기) 우선, 자국과 공익 함께
기타	9. 선진국/개도국의 감축 단위	총량 감축, BAU 대비, 탄소집약도
	10. 감당역량 평가의 적절한 지표	총 GDP, 1인당 GDP, 함께 고려
정보	12. 국적, 활동부문, 활동기간	

<표 13> 응답자의 활동 부문 및 소속국가 특성

구 분	설명 변수	분 류
활동 부문	신분/역할	정부 대표단, 비정부 참가자
	비정부 참가자	기업, 시민, 연구, 국제
소속 국가	경제수준(GDP)	(최)상위, 중위, (최)하위
	배출규모	다배출국, 중배출국, 소배출
	취약 수준	고취약, 중취약, 저취약
	협상 지위	부속서1, 비부속서1
	협상그룹	EU, LDCs, SIDS, Umbrella, G77+China, AILAC, Dialogue

객관적 데이터를 사용해 분석할 때 변수 간의 관계를 미리 살펴보는 것이 설문 분석을 해석할 때 도움이 된다. 연구에서는 개발 수준, 배출 규모, 취약 정도, 협상그룹, 대륙 등의 상관성을 살펴보고 관련 선행연구 결과와 비교 고찰하도록 하겠다.

문항별 분석 방식과 목적을 설명하면, 국제협상에서 중시해야 할 가치를 묻는 문항은 국익 최우선에 1점, 지구 이익 최우선에 5점을 부여하는 방식의 리커트 척도를 이용해 분석하겠다. 역사적 책임의 최초 적용시점, 발전보장의 경제수준, 빈곤배려의 경제수준 등에 대한 응답 결과를 조합분석의 대상 범주를 반영할 계획이다. 당사국과 협상그룹의 협상 태도 평가를 묻는 문항은 사회연결망분석을 통해 응답자의 소속국가와 평가받은 국가(군)의 관계를 분석해 보고자 한다.

응답의 신뢰도 분석을 위해, 개별 응답자의 부담 원칙 우선순위와 부담 가중치 부여가 동일한지, 정부대표단 응답자의 인식은 소속국가의 공개적 입장과 동일한지 등을 비교할 계획이다. 정부대표단과 비정부 대표단의 인식에는 유의미한 차이가 있는지를 평균비교(t검정)를 통해 분석하고, 비정부 대표단 응답자의 인식은 출신국가 경제수준과 활동부문 중 어느 쪽의 영향을 많이 받는지를 분석할 계획이다. 특정 부담 기준을 중시하는 응답자가 그 기준의 적용 방식에 대한 인식에서도 일관성이 있는지를 살펴보고자 한다.

Party 응답자는 소속국가의 개발수준, 배출규모, 기후취약 정도에 따라 어떠한 인식의 경향성이 있는지, 어떤 특성이 인식의 규정력이 큰 지, 협상그룹 내의 인식 동질성과 협상그룹 간의 인식 이질성은 어떠한지를 분산분석 등을 통해 분석할 계획이다. 반면, Non-Party 응답자는 활동부문에 따라 인식 경향성이 다른지를 분산분석을 통해 살펴보고, 부문 내 동질성과 부문 간 이질성도 함께 분석하고자 한다. 더불어 원론적으로 이윤을 추구하는 기업의 응답자와 나머지 NGO의 응답자 사이의 인식적 간격이 있는지도 분석할 것이다.

(2) 연구 질문

설문조사의 목적은 기후변화 협상과 온실가스 감축 방식에 대한 협상 관계자의 인식을 파악하고 할당 분석에서 필요한 가치 판단을 확보하기 위함이다. 먼저 설문조사 분석에 있어서 연구 질문은 네 가지이다. 첫째 정부 대표단과 비정부 참가자는 인식에 차이가 있는지, 둘째 정부대표단 응답자는 소속국가의 특성에 따라 인식의 차이가 있는지, 셋째 비정부 참가자는 소속국가의 특성과 활동부문에 따라 인식의 차이가 있는지, 넷째 주목도가 큰 부담기준과 인식에 대한 영향력이 큰 국가 특성은 무엇인지 등이다. 세부적인 질문은 다음과 같으며, 그에 맞는 가설 검증을 통해 해답을 찾고자 한다.

[연구 질문 1] 정부 대표단과 비정부 참가자의 인식 차이

- 1-1. 정부 대표단과 비정부 참가자는 바람직한 협상태도에 차이가 있는지
- 1-2. 정부 대표단과 비정부 참가자는 부담기준 선호에 경향적 차이가 있는지
- 1-3. 정부 대표단과 비정부 참가자는 감축 분담률 인식에 경향적 차이가 있는지
- 1-4. 정부 대표단과 비정부 참가자는 할당방식에 대한 인식에 차이가 있는지

[연구 질문 2] 소속국가의 특성에 따른 정부대표단의 인식 차이

- 2-1. 정부대표단은 소속국가의 경제수준에 따라 협상 방향에 대한 인식에 차이가 있는지
- 2-2. 정부대표단은 소속국가의 배출량 정도에 협상 방향에 대한 인식에 차이가 있는지
- 2-3. 정부대표단은 소속국가의 기후 취약수준에 따라 협상방향 인식에 차이가 있는지
- 2-4. 정부대표단은 소속국가의 협상그룹에 따라 인식에 차이가 있는지

[연구 질문 3] 소속국가의 특성과 활동부문에 따른 비정부 참가자의 인식 차이

- 3-1. 비정부 참가자는 소속국가의 경제수준에 따라 협상방향 인식에 차이가 있는지
- 3-2. 비정부 참가자는 소속국가의 배출량 정도에 협상 방향에 대한 인식에 차이가 있는지
- 3-3. 비정부 참가자는 소속국가의 기후 취약수준에 따라 협상 방향에 대한 인식에 차이가 있는지
- 3-4. 비정부 참가자는 활동부문에 따라 인식의 차이가 있는지

[연구문제 4] 주목도가 큰 부담기준과 인식에 대한 영향력이 큰 국가 특성

4-1. 어떤 부담기준이 주목도와 변별성이 가장 큰 지

4-2. 국가 특성 중 어떤 것이 인식에 미치는 영향력이 큰 지

2. 할당 분석

1) 분석 구조

할당 분석을 위해 평가 및 할당 대상, 할당 범주, 평가 및 할당 시기를 설정해야 한다. 다시 말해 국가와 개인 중에 어느 것을 대상으로 평가와 할당을 할 것인지, 할당 범주는 감축량 할당인지 배출량 할당인지, 평가 및 할당의 대상 시기는 언제로 할 것인지, 일치시킬 것인지 등에 대해 논의가 필요하다.

(1) 평가 및 할당 대상 : 국가와 개인

부담의 요인을 평가하고 그에 따라 감축량 또는 배출량 할당을 할 때 국가와 개인 중에 어느 것을 대상으로 할 것인지 먼저 설정해야 한다. 이론적으로는 부담의 주체를 결정하는 문제와 맞닿아 있다. 앞서 고찰한 바로는 국가와 개인 모두 부담의 주체로 삼을 수 있고, 인구라는 매개변수를 통해 등식 관계에 있는 단위이다. 그렇다고 임의적으로 선정해서는 안 된다. 왜냐하면 할당 공식을 적용함에 있어서 복잡한 문제가 있기 때문이다. 할당 방식에 적용할 때 면밀한 검토가 필요한 부분이 있다.

먼저, 부담 요인에 대한 평가 단위와 온실가스 할당 단위를 동일하게 적용해야 한다. 개인 단위로 평가하면 개인 단위로 할당한 후 인구수를 곱해 국가 할당량을 산출해야 하고, 국가 단위로 평가하면 국가 단위로 할당한 후 인구수로 나누어 개인 할당량을 산출해야 한다. 하지만 일부 선행연구에서는 개인 단위로 평가한 후 그 결과를 그대로 국가의 할당량으로 적용하는 사례가 있었

다. 이는 분석 단위에서 일어날 수 있는 생태학적 오류 또는 개체주의 오류이다²⁷⁾. 국가와 개인은 수학적으로 등식관계가 성립하지만, 분석 단위에 따라 할당 공식이 다르다면 국가와 개인의 할당량은 등식 관계가 성립하지 못한다.

일반적으로 국가 단위는 총량으로 계량(計量)하고 개인은 1인당 평균으로 계량한다. 국가 단위는 지구 안에서의 총량 비중을 가지고 상대화하면 되므로 단순한 계산으로 가능하며 항상성이 유지된다. 하지만 개인 단위는 지구 평균과의 위치와 간격을 토대로 상대화해야 하는데, 간격을 어떻게 상대화하여 할당량으로 환산할 것인지에 대해 이론적인 토대를 갖춘 방법론이 제시되지 않았다. 일부 선행연구에서 개인 단위로 할당 분석을 시도한 적이 있지만, 논거를 제시하지 않은 채 임의적으로 적용하거나 1인당 평균을 구성 비중으로 환산하는 오류를 범하였다(Mattoo, 2008). 따라서 현재로서는 개인 단위가 아닌 국가 단위를 적용해 분석하는 것이 타당하다.

(2) 할당 범주 : 감축량 할당과 배출량 할당

할당 범주는 감축량 할당과 배출량 할당으로 구분된다. 이를 분담의 범주로 설명하면, 감축량 할당은 노력 분담(Effort/burden sharing)이고 배출량 할당은 자원 분담(resource sharing)이라 할 수 있다. 그리고 감축 할당량과 배출 할당량은 BAU 배출량과 등식 관계가 성립한다.

배출량 할당은 ‘2°C 이하 억제’라는 지구적 목표를 달성하기 위해 미래의 특정 기간 동안 배출이 허용되는 탄소예산 범위 안에서 국가별로 배분하는 방식이다. 그리고 감축량 할당은 미래 기간에 탄소예산 즉 배출허용량을 맞추기 위해 감축량을 국가별로 배분하는 방식이다. 배출 할당량은 절대량이기 때문에 비교 기준이 필요하지 않지만 감축 할당량은 상대량(相對量)이기 때문에 비교 기준이 필요하다. 비교 기준은 주로 과거의 특정 기준년도(base year) 대비 또는 미래의 BAU(base line) 대비로 설정된다. 기준년도 대비는 과거의

27) 생태학적 오류는 집단을 분석한 후 개인에 적용할 때 발생하고, 개체주의 오류는 개인을 분석한 후 집단에 적용할 때 발생한다.

실제 배출량과 비교하기 때문에 변하지 않지만, BAU는 미래의 배출량이기 때문에 변동이 가능하다²⁸⁾. 그런데 기준년도 대비는 지구 또는 국가별 감축 수준을 설명할 때 적용할 수는 있지만 지구적 차원의 감축량을 실제로 할당할 때는 적용하기 어렵다. 한편, 일반적으로는 그리고 감축 할당량과 배출 할당량은 BAU 배출량과 등식 관계가 성립한다. 하지만 배출량 할당과 감축량 할당은 각각 평가 및 할당 방식이 다르기 때문에 결과적으로 등식 관계가 성립하지 않는다.

할당 공식을 만들려면 할당 범주와 부담 기준 간의 상관관계를 알아야 한다. 상관관계란 부담 기준에 따른 평가 지표의 수치가 클수록 할당량을 크게 배분할 것인지 또는 그 반대인지를 말한다. 배출량 할당 방식은 개인동등 부담기준의 지표인 인구수와 양의 상관관계에 있고, 역사책임과 감당역량의 지표인 배출량과 경제지표와는 음의 상관관계에 있다. 인구수가 많을수록 배출량을 많이 할당하고, 역사적 배출량과 경제력이 많을수록 배출량을 적게 할당하는 것이다. 반면에 감축량 할당 방식은 개인동등 지표와는 음의 상관관계에 있고 역사책임과 감당역량 지표와는 양의 상관관계에 있다. 발전보장 부담기준은 할당 공식에 따라 달라질 수 있다. 이렇듯 감축량 할당 방식과 배출량 할당 방식은 부담기준과의 상관관계가 대칭적이다.

국가 할당 방식의 경우 할당 범주와 부담기준이 양의 상관관계에 있으면 지구적 구성 비중에 따라 할당하면 된다. 음의 상관관계에 있으면 일반적으로 반비례($1/x$) 함수를 사용한다. 그런데 반비례 함수의 특성상 부담기준 지표와 할당량이 대칭적으로 양극화되는 문제가 있다. 이론적으로는 부담 지표가 0에 가까울수록 할당량은 무한대가 되고 부담 지표가 무한대로 갈수록 할당량은 0에 가까워진다(<표 14> 참조)

28) 기준년도 대비 감축은 절대량으로 설명되고, BAU 대비 감축은 상대량으로 설명되고 있다. 이때의 절대량과 상대량은 할당 범주에 따른 설명과는 다른 것이다. 또한 한편, 국가별 감축 목표는 두 기준에 의거해 제시되는데, 지구적 차원의 감축량 할당과는 맥락이 다르다.

<표 14> 할당범주와 부담기준 관계

할당범주	부담 기준				비교 기준
	개인동등 (인구)	역사책임 (배출량)	감당역량 (GDP)	발전보장 (GDP-c)	
배출량	+	-	-	+	필요 없음
감축량	-	+	+	-	기준년도 BAU

(3) 평가 및 할당 시기

할당 분석을 하려면 시간 체계(time frame)를 수립해야 하므로 평가 및 할당 대상 시기의 설정이 필요하다. 평가 시점은 할당 분석 시점을 말하고, 목표 시점은 감축 노력의 최종 시점을 말하며, 할당 대상 시기는 평가시점부터 목표시점까지의 기간을 말한다.

평가 시기는 부담의 요인을 어느 기간을 대상으로 할 것인가의 문제이다. 개인동등, 감당역량, 발전보장 부담기준은 미래 기간을 대상으로 평가하지만 역사책임은 과거만을 대상으로 할지 또는 미래까지 포함할지에 대한 논의가 필요하다. 부담기준의 취지로 보면 과거의 배출량만을 대상으로 하는 것이 옳다. 그런데 할당 기간이 2-3년 단기일 때는 문제가 없지만, 20년과 같이 중기일 경우에는 미래의 상황을 반영하지 못하는 문제가 발생한다.

그리고 할당 시기는 어느 시점 또는 기간에 할당을 부여할 것인가의 문제인데, 목표시점과 누적기간 또는 시점 할당과 누적 할당으로 나뉜다. 시점 할당 방식은 목표시점 즉 목표년도에만 할당을 하는데 배출 경로와 그에 따른 누적 배출량을 확인할 수 없어서 지구적 목표 달성 여부를 확인할 수 없다. 실제로는 지구 목표를 달성하지 못할 가능성이 크다. 그에 반해 누적 할당 방식은 평가시점부터 목표시점까지를 대상으로 지구 탄소예산을 감안하여 할당량을 배분하므로 지구적 목표 달성을 견지할 수 있다. 한편, INDC의 사례를 살펴보면, 대부분의 국가들이 목표시점의 목표 감축률과 감축량을 제시하고 있고,

스위스를 비롯한 일부 국가만이 목표시점까지의 누적 감축률과 감축량을 제시하였다.

(4) 분석 방법론

선행연구를 살펴보면 할당분석 과정은 일반적으로 5단계 과정을 걸친다. 딱히 순서가 정해진 것은 아니지만 대체로 이 절차를 따른다. 우선 부담 기준을 선택한 후에 할당 범주를 부담 범주의 속성에 맞게 감축량 또는 배출량 할당으로 정한다. 다음으로 부담 주체를 국가 또는 개인 중에서 정하면 지표 단위는 따라온다. 그리고 할당 범주와 부담기준 간의 상관관계를 고려해 할당 공식을 만드는데, 대체로 구성 비중, 평균 비교, 반비례 함수 등이 사용된다. 이후에 시점 할당으로 할 것인지 또는 누적 할당으로 할 것인지 결정한다. 국가별 할당량이 산출되면 비교 시점을 정하면 된다(<표 15> 참조).

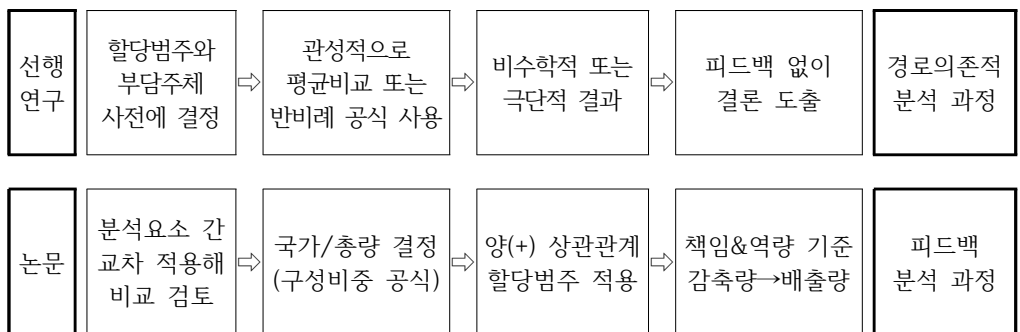
<표 15> 할당분석 요소

결정 사항	할당 범주	부담 주체 (지표단위)	할당 공식	할당 기간	대비 시점
선택 방안	감축량 배출량	국가(총량) 개인(평균)	구성 비중 평균 비교 반비례($1/x$)	누적할당 시점할당	기준년도 BAU

그런데 할당 범주와 부담 주체의 결정이 할당 공식의 적절성을 검토하지 않은 채 사전에 임의적/이론적으로 이루어지는 경향이 있다. 할당 범주와 부담 주체에 대한 개념적 검토를 통해 사전에 결정하고 나서 할당 공식은 기술적으로 만들고 있는 것이다. 그러다보니 할당 공식에서 비합리적인 부분이 발견되더라도 그대로 진행하고 있다. 이는 할당 분석에 있어서 경로 의존성(path dependence)이 일어난다고 할 수 있다(<그림 4> 참조). 경로 의존성이란 과거의 선택이 이후에도 관성적으로 진행되는 현상을 말한다. 어떤 체계를 형성하면 이후에 여러 조건이나 사정이 바뀌었음에도 불구하고 그에 따라 체계를

바꾸지 않고 유지한다는 것이다. 할당 범주와 부담 주체를 사전에 결정하였다 하더라도 할당 공식과 연계 검토를 통해 반비례 함수와 같은 비합리성이 발견된다면 할당 범주와 부담 주체를 바꾸어서 해결하는 것이 바람직하다.

할당 공식을 면밀하게 살펴본 바와 같이, 1인당 평균 비교 방식은 이론성을 담보하지 못하고 반비례 함수는 합리성을 담보하지 못한다. 이에 반해 구성 비중은 항상성을 유지하는 할당 공식이다. 따라서 본 연구에서는 우선 부담 주체를 국가로 설정하고 할당 범주는 부담기준별로 양의 상관관계에 있는 것을 각각 적용하기로 한다. 다만, 부담기준에 가중치를 부여하여 하나의 할당 부여 체계를 만들어야 하므로 부담기준별로 배출허용량 비중을 산출해 적용한다. 더불어 할당 기간은 지구적 목표 달성이라는 합목적성에 부합하는 누적 할당 방식을 적용하고, 대비 시점은 유동성이 없는 기준년도로 설정한다(<표 16, 17> 참조).



<그림 4> 선행연구 및 논문의 분석 접근법

<표 16> 분석요소의 방안 비교 및 선정

부담 주제	단위	할당 범주	할당 공식	할당 기간
국가	국가 총량	감축량	양의 상관관계	누적 할당
개인	개인 평균	배출량	음의 상관관계	시점 할당

<표 17> 부담기준별 할당공식

할당 단위		국가		개인	
지표 형태		총량 (규모)		1인당 평균 (수준)	
할당 범주		배출량	감축량	배출량	감축량
부 담 기 준	개인동등	+ (인구)			
	역사책임	- (배출량)	+ (배출량)		
	감당역량	- (GDP)	+ (GDP)		
	발전보장	- (GDP)	+ (GDP)		

2) 할당 공식

(1) 개인 동등

개인동등 부담기준은 모든 개인이 동등한 배출 권리를 갖는다는 것을 의미한다. 따라서 할당 범주는 감축량 할당이 아닌 배출량 할당방식이 타당하다. 감축량 할당방식은 동등성과 상응성에 기반한 동등(비율) 감축 방식에 적합한 방식이다. 할당 주체와 관련해 개념적으로는 개인 단위로 배출량을 할당하는 것이지만, 국가별 인구 구성비중에 따라 배출량을 할당받는 결과와 동일하다. 참고로, 개인동등의 평가변수인 인구는 배출량 할당과 양의 상관관계에 있다.

개인동등 부담기준은 모든 개인이 동등한 배출 권리를 갖는다는 것을 의미한다. 따라서 국가별로 미래의 인구 비중에 따라 배출허용량을 할당받는다. 지구적으로 많은 인구는 기후변화를 포함한 환경에 그만큼의 부하를 준다. 또한 인구 증가율이 높을수록 더 많은 배출량 할당을 받게 된다. 문제제기가 있다. 따라서 인구를 기준년도에 고정하는 방안이 가능하다. 그런데 인구 구성 비중 방식을 적용할 경우, 기준년도에 1인당 배출 수준이 높은 국가들은 그만큼 적은 배출량을 할당받게 되는데 할당 초기에는 큰 부담으로 작용한다. 이

를 감안해 제시된 방안이 바로 ‘축소와 수렴’이다. 할당 초기에는 당시의 배출량 비중에 따라 할당하되 목표시점에는 1인당 동등한 수준으로 수렴하는 방식이다. 앞선 두 가지 방식은 개인동등 부담기준에 부합하지만 축소와 수렴 방식은 배출량 구성비중도 함께 반영해야 하므로 부담기준에 부합하지 않아 분석에서는 제외한다²⁹⁾.

$$\text{국가별 배출허용량} = \text{지구 배출허용량} \times \frac{\text{국가 누적 인구}}{\text{지구 누적 인구}}$$

인구 구성비중 방식은 국가별로 할당기간의 누적 인구수가 지구 전체에서 차지하는 구성 비중에 따라 배출량을 할당하는 방식이다(Mattoo, 2010). 그리고 인구 시점 고정 방식은 첫 번째 공식에서 할당기간 대신에 기준년도로 대체하면 된다. 첫 번째 방식은 기준년도 이후의 인구 증가율이 큰 국가에 유리하고, 두 번째 방식은 기준년도 이후의 인구 증가율이 작거나 감소하는 국가에 유리하다. 왜냐하면 기준년도에 의거해 배출량을 할당 받았는데 인구가 줄어든다면 1인당 배출허용량이 늘어나기 때문이다.

(2) 역사 책임

역사책임은 과거 배출량의 정도에 따라 감축량을 할당 받는 방식이다. 따라서 언제부터 역사적 책임을 물을 것인지가 핵심 논제가 된다. 선행연구에서는 대체로 1850년, 1972년, 1990년(1992년), 2000년 등이 제시되었다. 하지만 이해당사자의 인식에 기반하지 않고 이론적 논거에 의해 제시하는 데 그쳤다. 시점별로 나름의 이론적 논거가 제시되었으나 어떤 시점이 논리적으로 우월하다고 판단하기는 어렵다. 그리고 시점에 따라 국가별로 유불리가 달라지기 때문에 이해당사자의 인식을 반영하는 것이 할당 결과의 수용성을 높일 수

29) 이 두 방식은 할당기간 누적 또는 기준년도 시점의 인구수 비중에 따라 1인당 배출허용량이 특정된다.

있는 방법이라고 판단된다.

설문조사에서는 최초 적용시점으로 1850년(35.7%)과 1992년(31.2%)의 응답률이 높았다. 또한 역사적 책임은 개념적으로 과거의 책임을 의미하지만 미래 20년 동안의 배출량을 할당하기 때문에 책임의 대상 기간에 미래(BAU)도 포함한다. 따라서 역사책임 적용시기는 1850-2030년, 1990-2030년, 1850-2010년을 기본으로 하되 비교 목적으로 2011-2030년도 포함한다.

할당 범주와 관련하여 역사적 책임이 많을수록 감축 부담을 많이 져야 한다는 논리로는 감축량 할당이 적합하다. 반면에 역사적 책임이 많을수록 배출을 적게 해야 한다는 논리로 접근하면 배출량 할당이 적합하다. 그런데 할당 공식으로 보면, 역사책임은 감축량 할당 방식과 양의 상관관계, 배출량 할당방식과는 음의 상관관계에 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 음의 상관관계를 구현하는 적절한 할당공식이 없다. 따라서 양의 상관관계인 감축량 할당 방식으로 적용해 산출하되 부담기준 간의 통일성을 기하기 위해 국가별로 배출허용량으로 환산한다.

한편, 생존을 위한 배출을 역사적 책임에서 제외하는 것이 바람직하다. 하지만 이를 할당 공식에 반영하기 위해서는 과거와 미래의 국가별 Gini 계수와 빈곤선 이하의 배출량이 필요한데, 현실적으로 확보하기가 어려워 제외한다.

$$\text{국가 배출허용량} = \text{국가 BAU 누적 배출량} - \text{지구 감축목표량} \times \frac{\text{국가 누적 배출량}}{\text{지구 누적 배출량}}$$

(3) 감당 역량

감당역량의 할당 범주는 감축량 할당이 타당하다. 왜냐하면 감당역량은 개념적으로 부담을 감당할 역량을 의미하고, 감축량 할당과 양의 상관관계에 있기 때문이다. 따라서 국가별로 지구 전체의 경제력에서 차지하는 비중을 따라 감축 할당량을 구한 뒤에 배출허용량으로 환산하는 방법을 적용한다.

① 역량 지표

그런데 역량 지표는 다른 부담기준과는 달리 여러 가지가 가능하다. 선행연구에서는 GDP, GDP-PPP, GNI, GNI-PPP, 인간개발지수(HDI) 등이 적용되었다. Rose(1998), Ringius(2002), Jacoby(2007), EU(2009), Heyward(2011), Grasso(2012), Ciscar(2013), Yedla(2014) 등은 GDP를 사용하였다. 반면에 김용건(2002), Bodansky(2004), Winkler(2006), 조용성(2006), Baer(2008), Birdsall(2009), Mattoo(2010) 등은 GDP-PPP를 사용하였다. 그리고 유엔은 재정 부담금을 분배할 때 감당역량 지표로 GNI를 사용하였고, 사회경제적 지표인 HDI가 사용되기도 하였다.

GDP와 GDP-PPP를 우선 검토하면 GDP는 국내총생산이고 GDP-PPP는 환율과 물가를 고려하는 구매력 평가 지표이다. 이론적으로는 GDP-PPP가 국가들의 상대적인 경제수준을 평가하는 데 더 적합하다. 하지만 역량 지표로 GDP-PPP를 적용하면 ‘내적 형평성’을 견지하기가 어렵다. 2010년 국가별 GDP와 PPP의 상관성을 분석한 결과, 대체로 GDP가 약 25,000\$ 이하인 국가는 GDP-PPP는 높아지고 그 이상인 국가는 떨어진다. 개도국은 물가가 낮아 GDP-PPP가 GDP에 비해 높고, 선진국은 물가가 높아 GDP-PPP가 GDP에 비해 낮기 때문이다. 예를 들어 GDP가 12,500\$인 국가와 25,000\$인 국가는 경제수준이 2배 차이가 나지만 GDP-PPP로는 20% 차이밖에 나지 않을 경우, GDP로는 10,000\$ 차이가 나지만 GDP-PPP로는 비슷한 수준이 된다. 역량 지표로 GDP를 적용하면 그 만큼의 감축 부담에 차이가 나지만 GDP-PPP를 적용하면 비슷한 감축 부담을 지게 된다. 참고로, UN의 재정 부담 기준의 감당역량 지표로 GNI-PPP가 아닌 GNI를 사용하고 있다. 정리하면 상대 비교 측면에서는 GDP-PPP가 타당하고 형평성 측면에서는 GDP가 바람직하다.

역량 지표를 선정하는 데 있어서 한 가지 더 고려할 부분은 경제지표의 통일성을 기하는 것이다. 경제지표는 감당역량 평가지표 이외에도 설문조사의 모집단 총화변수, 설문분석의 설명변수(국가특성), 배출집약도의 단위(독립변수) 등에서도 사용된다. 설문조사에서 어떤 경제 수준을 지표로 설명할 때

GDP-PPP는 응답자가 가늠하기 어려운 문제가 있어서 GDP로 제시하였다. 따라서 종합적으로 고려할 때 GDP가 적절하다고 판단된다.

$$\text{국가 배출허용량} = \text{국가 BAU 누적 배출량} - \text{지구 감축목표량} \times \frac{\text{국가 누적 배출량}}{\text{지구 누적 배출량}}$$

② 빈곤 고려 : UN 저소득계수

기후변화협약의 원칙은 개도국의 빈곤 퇴치의 우선적인 필요를 충분히 고려해야 한다고 강조한다. 따라서 가난한 사람들은 생존 자체도 어렵기 때문에 역량을 평가할 때 제외할 필요가 있다. 선행연구에서 감당역량을 평가할 때 빈곤을 고려하는 방법은 다양하다. 그 중 대표적인 두 가지를 꼽는다면 Baer(2008)의 GDR과 UN의 저소득계수 방식이다. Baer는 국가별 감당역량을 평가할 때 1인당 하루 소득 20\$를 빈곤선(poverty line)으로 설정해 그에 못 미치는 사람들의 경제력을 제외하였다. 그런데 이를 할당 공식에 반영하기 위해서는 과거와 미래의 국가별 Gini 계수와 빈곤선 이하의 배출량이 필요한데 현실적으로 확보하기가 어렵다.

UN의 저소득계수 방식은 UN의 재정 부담금을 책정할 때 사용되었다(외교부, 2014). UN은 지구 1인당 평균 이하의 국가는 일정 정도 감당역량을 낮추어 줌으로써 부담을 경감시켜 주었다. 이 방식은 감당역량 비중, 부채 고려 경감, 소득수준 축소, 한도 설정 등 4단계를 거친다. 1단계로 국가별 총GNI가 세계 총GNI에서 차지하는 비중을 산정한다. 이때 GNI 대상기간은 최근 6년 평균과 최근 3년 평균을 다시 평균한다. 2단계로 국가별 총GNI에서 외채 상환(예정)액을 차감한다. 3단계로 국가의 1인당 평균 GNI와 세계 1인당 평균과의 간격에 저소득계수(0.8)를 반영해 추가로 차감한다. 2단계와 3단계는 모두 세계 평균 이하인 국가에 대해서만 적용된다. 4단계로 상하한선을 설정하였는데 최빈국(LDCs)은 최종 부담률이 0.01%를 넘지 못하도록 하였다. 참고로, 부담률은 22%를 넘지 못하고 감당역량이 아무리 적더라도 하한선인 0.001%

로 설정하였다. 이는 재정 부담율에 따라 UN에서의 발언권을 적절히 분배하기 위한 것으로 보인다.

논문에서는 UN 방식을 적용하되 저소득계수를 적용하는 3번째 단계만을 적용한다. 소득지표인 GNI 대신에 역량지표인 GDP를 사용하는데, 세부 공식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{미달 국가의 경제수준 격차} &= \text{세계 누적 1인당 GDP} - \text{국가 누적 1인당 GDP} \\ \text{미달 국가의 경제수준 격차 비율} &= \text{경제수준 격차} \div \text{세계 누적 1인당 GDP} \\ \text{미달 국가의 경제수준 격차 비율} &= \frac{\text{세계 누적 1인당 GDP} - \text{국가 누적 1인당 GDP}}{\text{세계 누적 1인당 GDP}} \\ \text{미달 국가의 비중 축소 비율} &= \text{국가별 경제수준 격차 비율} \times 0.8(\text{형평계수}) \\ \text{미달의 국가 조정 비중} &= \text{기존 비중} \times (100\% - \text{경제력 비중 축소 비율}) \\ \text{상회 국가의 추가 부담 비중} &= \frac{(\text{상회 국가 누적 경제력} \div \text{상회 국가 누적 경제력의 합})}{\times \text{하위 국가 경제력 축소 비중의 합}} \\ \text{상회 국가의 조정 비중} &= \text{기존 비중} + \text{추가 부담 비중} \end{aligned}$$

(4) 발전 보장

발전보장 부담기준은 경제수준이 일정 정도 이하인 국가에 대하여 그 수준까지 발전을 보장하는 할당방식이다. 발전보장은 미달 국가의 대우만을 강조할 뿐 상회 국가의 할당 방식은 논하지 않기 때문에 다른 할당방식을 적용해야 한다. 그런 점에서 발전보장 부담기준 자체로는 완전하고 독립적인 부담기준이 아니다. 따라서 발전보장 방식은 경제보장 수준, 상회국가 대우, 보장 방식에 대한 논의가 필요하다.

첫째, 어느 정도의 경제수준을 보장할 것인가에 대한 문제이다. 기후변화협약은 원칙에서 빈곤 퇴치는 최우선 사항이고 최소한의 경제발전이 기후변화

대응에 필수적이며 지속가능한 발전을 증진할 권리가 있다고 강조한다. 그런데 빈곤 퇴치, 기후 대응을 위한 최소한의 발전, 지속가능한 발전은 그 취지에 따라 보장할 경제수준에 차이가 있다. 세계은행은 2015년 10월 국제 빈곤선(poverty line)을 하루 1.9\$(PPP)로 제시하였고, Bare(2008)은 빈곤선을 하루 20\$(PPP)로 설정해 분석하였으며, Mattoo(2010)는 발전보장 수준을 2만 \$으로 설정하였다. 설문조사에서 발전보장 경제수준과 빈곤면제 경제수준으로 각각 2만\$(37.2%)와 3천\$(35.1%)가 가장 많은 지지를 받았다.

둘째, 보장수준을 상회하는 국가에 대하여는 어떻게 할당할 것인가이다. 그 방법은 경제 성장을 조정 방식과 다른 부담기준 연계 방식을 들 수 있다. 먼저 경제 성장을 조정 방식은 경제성장의 추세를 유지하거나 기준년도 기준으로 동결하거나 목표시점으로 수렴하는 방법이다. 그리고 다른 부담기준 활용 방식은 발전보장과 개념적으로 연결되는 부담기준인 감당역량 할당방식을 적용하는 방법이다. 참고로 Mattoo(2010)는 2만\$ 상회 국가의 배출량을 동결하는 방법을 적용하였고, Jacoby(2007)는 비부속서1 국가는 감축하지 않고 부속서1 국가만 감축하는 방식을 적용하였다.

셋째, 발전보장의 취지를 반영하면 되는지 아니면 결과적으로 보장되어야 하는지에 관한 문제이다. 발전보장에 따른 배출허용량이 탄소예산을 넘거나 육박할 경우 상회 국가는 상당한 음(-)의 배출량을 할당받게 된다. 이 같은 현상을 완화하기 위해 배출허용량을 보정하게 되면 결과적으로 당초의 발전보장이 견지되지 않을 수 있다. 이와 관련하여 Mattoo(1998)는 보장수준을 2만 \$로 할 경우 보장받는 국가들의 배출허용량이 탄소예산을 넘어 선다는 분석 결과를 제시하였다.

따라서 논문에서는 발전보장 경제수준을 3천\$, 7,500\$, 2만\$로 각각 적용해 비교하고, 상회 국가는 감당역량 방식을 적용하며, 발전보장 수준은 유의 되도록 설정하고자 한다.

할당 공식에 앞서 발전보장 경제수준을 기준으로 국가를 분류한다. 목표 연도인 2030년에 발전보장 경제수준에 못미칠 경우 ‘미달’ 국가로 분류하고, 기준 연도에는 미달이었으나 목표 연도에 도달하였다면 ‘교차’ 국가로 분류하며,

기준 연도부터 보장수준을 넘었다면 ‘상회’ 국가로 분류한다. 미달 및 교차 국가는 발전보장에 필요한 배출량을 할당한다. 그러면 지구 감축목표량이 상향 조정되는데, 조정된 감축목표량을 상회 국가가 감당역량 비중에 따라 재분담하는 과정을 거친다.

미달 및 교차 국가의 발전보장을 위한 경제규모를 배출집약도를 매개로 하여 배출량을 구한다. 지구적 인정배출량이 지구적 목표배출량보다 많을 경우 국가별 인정배출량의 지구적 구성비율에 따라 보정과정을 거쳐서 ‘허용배출량’을 도출하게 된다. 국가별 전망 배출량에서 허용배출량을 빼면 할당감축량이 산정되는데, 이 할당감축량의 지구적 구성비율이 바로 감축 분담률이 되는 것이다.

결과적으로 미달 국가는 BAU 전망치보다 더 많은 배출량을 허용받고, 교차 국가는 BAU 배출량을 그대로 인정받고, 상회 국가는 미달 및 교차 국가의 미 감축분만큼을 추가로 감축하게 된다. 구체적인 분석 과정과 할당공식은 다음과 같다.

- i) 발전보장 경제수준을 설정한다.
- ii) 목표연도 기준으로 국가별 1인당 GDP와 지구 평균을 비교해 상회/교차/미달 국가를 분류한다.
- iii) 미달 국가는 기준연도 1인당 GDP에서 목표연도 보장 1인당 GDP까지 선형 경로를 적용해 추가 총GDP를 산출한다.
- iv) 추가 GDP를 해당 국가의 평균 배출집약도를 이용해 추가 배출량을 산출한다.
- v) 미달 국가는 목표연도까지 발전보장에 필요한 배출허용량을 산정한다.
- vi) 교차 국가는 BAU 배출량을 그대로 배출허용량으로 인정받는다.
- vii) 상회국가의 배출허용량은 지구 탄소예산에서 미달/교차 국가의 배출허용량을 뺀 값으로 한다.
- viii) 상회국가별 배출허용량을 감당역량 부담기준에 따라 산정한다.
- ix) 모든 국가의 배출허용량 비중을 계산한다.

미달 국가의 경제수준 년도별 격차 = 보장 1인당 GDP - 전망 1인당 GDP

미달 국가의 추가 허용 배출량 = 년도별 [격차 GDP × 배출집약도]의 합계

미달 국가의 인정 배출량 = 전망 누적 배출량 + 추가 허용 배출량

교차 국가의 인정 배출량 = 전망 누적 배출량

상회 국가들의 인정 배출량의 합 = 지구 전망 누적 배출량
- 미달/교차 국가들의 인정 배출량의 합

상회 국가들의 재분담 감축량 = 상회 국가들 누적 배출량 - 상회 국가들 인정 배출량
(= 기존 감당역량 감축량 + 미달/교차 국가 미분담 감축량)

상회 국가의 재분담 감축량 비중 = 상회 국가 감당역량 ÷ 상회 국가들 감당역량 총합

상회 국가의 재분담 감축량 = 재분담 감축량 비중 × 상회 국가들의 재분담 감축량

(5) 부담기준별 적용방식

부담기준에 따른 할당방식을 종합하면, 개인동등은 인구 미래 비중과 인구 시점 고정 방식으로 나누어 적용하고, 역사책임은 1850-2030년, 1990-2030년, 1850-2010년으로 기간을 구분하여 반영한다. 감당역량은 역량 지표를 GDP와 PPP를 각각 설정하는 방식과 GDP를 적용하되 저소득계수를 반영한다. 끝으로 발전보장은 3,000\$, 20,000\$으로 나누어 반영한다(<표 18> 참조).

<표 18> 부담기준별 할당방식

구 분	할당 방식	방식 개요
개인동등	인구 미래 비중	미래 누적 인구의 구성비중으로 할당
	인구 시점고정	기준년도 시점으로 인구의 구성비중 고정
역사책임	1850-2030년	데이터 가용한 최고(最古) 시점 적용시점 관련 설문 결과 반영
	1990-2030년	기후변화협약 체결 시점
	1850-2010년	과거의 역사적 책임만 반영
감당역량	GDP 구성비중	일반적인 경제지표 고려
	PPP 구성비중	구매력 지수 적용
	저소득계수 적용	빈곤 고려한 UN방식
발전보장	20,000\$ 보장	발전보장 경제수준 관련 설문 결과 반영 Mattoo(2010)
	3,000\$ 보장	빈곤면제 경제수준 관련 설문 결과 반영

3) 가중치 조합 및 선호도 평가

(1) 가중치 조합 설정

가중치 조합은 부담기준별 할당량을 하나의 체계로 합친 후 기준별 가중치를 부여하는 방식이다. 이때 기준별 할당량은 배출허용량 방식을 적용한다. 국가별 배출허용량 비중의 공식은 아래와 같다. 가중치 조합방식은 크게 임의적 설정과 경험적 설정으로 나눌 수 있다(<표 19> 참조).

이론적 또는 기계적인 임의 설정과 설문조사를 통해 얻어진 경험적 설정으로 나눌 수 있다. 임의적 설정은 네 가지 부담기준별로 가중치를 기계적으로 부여하는데, 가중치를 부여하는 부담기준을 1, 2, 3, 4개 반영할 때의 경우의 수로 설정하되 부여되는 가중치는 평균 가중치를 적용한다. 부여 방식에 따라 부담기준별 할당에의 영향력을 비교할 수 있다. 경험적 설정은 이해당사자의 인식을 반영하는 방식으로 설문조사 응답자의 신분 및 활동부문 그리고 소속 국가 협상그룹에 따른 응답 가중치를 적용한다. 참고로, 응답자수가 20명 미만인 기업 및 연구 부문과 EIG, Umbrella, OPEC 등은 제외한다.

부담기준에 따른 할당량에 가중치를 부여하기 때문에 하나의 할당 범주를 선택해야 하는데, 배출허용량 방식이 더 적절하다. 왜냐하면 배출허용량 비중은 탄소예산에서의 국가별 배출량 정도를 설명하는 안정적인 방식이기 때문이다. 반면에 감축목표량 비중은 BAU 배출량에 따라 지구의 감축목표량이 달라지므로 유동적 방식이다.

$$CB_i = (w_{PE} \times \phi_i^{EC} + w_{HR} \times \phi_i^{HR} + w_{CC} \times \phi_i^{CC} + w_{DR} \times \phi_i^{DR}) \times CB_{global}$$

i : 특정 국가

EC : 개인동등, Equal per Capita

w : 가중치

HR : 역사책임, Historical Responsibility

Φ : 지구 내 배출허용량 비중

CC : 감당역량, Coping Capability

CB : 배출허용량, Carbon Budget

DR : 발전보장, Development Right

<표 19> 가중치 조합 방식

임의적 조합				경험적 조합		
반영 기준	가중치 예시	조합 갯수	분석 목적	분류	설정 방식	갯수
1개	1, 0, 0, 0	4개	단일 기준의 할당 영향력	응답자 구분	전체 참가자 정부 대표단 비정부 참가자	3개
2개	$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 0, 0	6개	기준 간 유사성	비정부 참가자 활동부문	시민, 국제	4개
3개	$\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, 0	4개	특정기준 배제 할당 영향력	정부대표단 협상그룹	부속서1, 비부속서1 EU, LDCs, AILAC, SIDS, G77, Dialogue	8개
4개	$\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$	1개	동등 반영			

(2) 선호도 및 수용성 평가

① 선호도 지표

할당방식에 대한 선호도는 국가별로 유불리에 따라 달라진다. 유불리의 판단 기준은 국가별 자기 비교와 국가 간 상대 비교로 구분할 수 있다. 국가별 자기 비교 방식은 국가별로 할당방식에 따른 배출허용량을 기준으로 유불리를 판단한다(김용건, 2002). 그에 반해 국가 간 상대 비교 방식은 할당방식에 따른 배출허용량의 지구적 비중을 기준으로 판단한다. 국가별 비교는 절대량의 변화 수준을, 국가 간 비교는 상대적 비중의 변화 정도를 측정한다는 차이가 있다. 따라서 논문에서는 할당방식에 따른 배출허용량을 토대로 선호도를 구

정하도록 한다.

배출허용량은 기준년도 대비와 BAU 대비로 산출될 수 있다. 기준년도 대비는 미래의 배출허용량을 현재와 비교하는 절대량 비교 방식이고, BAU 대비는 미래의 배출허용량을 전망치와 비교하는 상대적 비교 방식이다. 기준년도는 평가시점인 2010년으로 설정하고 BAU는 전망 대상 기간이자 할당 기간인 2011-2030년으로 설정한다. 개별 분석에서는 두 가지를 병행하되, 국가별 할당방식에 대한 선호도는 절대량 방식인 2010년 대비로 설정한다.

② 선호도 분석 방법론

일반적으로 선택지가 두 개이면 다수결 원칙에 따라 결정하면 된다. 다수결의 원칙은 정치 제도에서 가장 많이 사용하는 방법인데, 1순위로 지지를 가장 많이 받은 방안으로 선택하는 방법이다. 하지만 방안이 세 개 이상이면 다수결 원칙이 공동체의 선호를 대변하지 못할 수도 있다. 이를 두고 다수결 원칙의 모순(Plurality rule paradox) 또는 ‘콩도르세의 역설(Condorcet paradox)’이라고 부른다. 여기서 얻을 수 있는 시사점은 바람직한 순위 규칙은 1순위만이 아니라 모든 순위를 고려할 필요가 있는 것이다. 이는 선호도만이 아니라 비선호도도 함께 고려해야 한다는 의미이다. 이러한 모순을 해소하기 위해 Borda 계산법과 Condorcet 쌍대비교법(outscoring)이 제안되었다(Saltelli, 2014).

Borda 계산법³⁰⁾은 우선 순위에 따라 방안에 점수를 차등 부여한 후 총점이 가장 많은 방안을 결정하는 방식이다. 최다득표제(Plurality)나 다수결(Majoritarian) 원칙과는 달리 모든 표심(票理)을 선정 과정에서 고려해야 한다는 점을 강조한다. 따라서 후순위 방안도 함께 고려하기 때문에 다수결 원칙에 비해 수용성과 합의성이 높은 방식이라고 할 수 있다³¹⁾.

30) Borda 계산법은 그동안 독립적으로 개발되어 왔지만, 18세기 프랑스의 수학자이자 정치학자인 Jean-Charles de Borda이 1770년에 이 방식을 창안한 이후에 그의 이름을 빗대어 명명되었다.

31) 실제로 나우루(Nauru), 슬로베니아, 아이슬랜드 등에서 의원을 선출할 때 사용되기도 했다.

Borda 계산법은 등간성과 최후순위(最後順位) 고려 여부에 따라 점수 부여 방식이 다양하다. 그 중 대표적인 세 가지를 예로 들면 <표 18>와 같다. 방식별 특징과 차이점을 살펴보면, 규칙 A, B는 점수를 등간적으로 부여하는데 반해 규칙 C는 비선형적으로 부여한다. 따라서 규칙 A, B는 순위별로 1점 차이씩 나지만 규칙 C는 $1/(n^2-n)$ 점씩 차이가 난다. 규칙 C를 적용하면 후순위로 갈수록 앞뒤 점수 차가 줄어든다. 그리고 규칙 A, C는 최후순위 방안에 최저점을 부여하지만 규칙 B는 0점을 부여하는 차이가 있다. 따라서 규칙 B는 가장 비선호하는 의견을 무시함으로써 종합적인 선호도를 반영하지 못하는 한계가 있다(<표 20> 참조).

<표 20> Borda 계산법의 점수 부여 방식

방안	순위	규칙 A	규칙 B	규칙 C
A	1	n	n-1	1/1
B	2	n-1	n-2	1/2
...
Y	n-1	2	1	1/(n-1)
Z	n	1	0	1/n
부여 방식		등간	등간	비선형
단위 간격		1	1	$1/(n^2-n)$
최고/최저		n	∞	n

- * 규칙B은 최후순위 무시
- * 규칙C는 후순위로 갈수록 앞뒤 점수 차가 감소

Condorcet 상대비교법은 방안 간 쌍대 비교해 우위에 있는 방안에 1점씩 준 후에 방안별 총점이 가장 높은 방안을 선택하는 방법이다. 쌍대 비교를 한다는 점에서 ‘분석적 계층화 과정(AHP, Analytic Hierarchy Process)’의 다면적 평가 방식과 유사하다. 그런데 Condorcet 방법은 세 가지 한계가 있다. 먼저, 모든 점수를 합치는 것이 아니라 우위에 있는 경우가 방안의 절반을 넘을 때만 반영한다. 따라서 이 방법은 절반 이하의 우열 상황은 무시하게 되는 문제가 있다. 둘째, 방안 간 우열이 가위, 바위, 보처럼 끝없이 순환될 수 있다는 점이다. 마지막으로 순위에 관계 없이 방안 간 상호 우열만으로 측정함으로써 우선 순위를 분별하여 반영하지 못한다. 참고로, Condorcet 방법을 기본으로 하되 순열(permutation)을 이용해 점수를 합산하는 C-K-Y-L 순위법(ranking procedure)이 있다. 하지만 유일한 단점이 있는데, 방안의 수가 많아지면 연산 과정이 크게 늘어나기 때문에 실제로 적용하기에 어렵다 (Saltelli, 2014).

이렇듯 가장 이상적인 투표 제도는 사실상 존재하지 않는다. 이를 ‘애로의 불가능성 정리(Arrow’s Impossibility Theorem)³²⁾’ 또는 애로의 역설(Arrow’s paradox)라고 부른다. 이는 의사결정자에게 세 개 이상의 서로 다른 방안을 제시하면 어떠한 투표 방식으로도 공동체의 일관된 선호 순위를 찾을 수 없다는 것을 의미한다(<표 21> 참조).

32) 이론 경제학자인 케네스 애로(Kenneth J. Arrow)의 이름을 따서 정리의 이름이 붙여졌다

<표 21> 기존 선호도 평가방법 검토

평가 방법	적용 방식	한계 또는 문제점
다수결 원칙 또는 최대득표제	1순위만 고려	공동체 선호 대변 못함 ∴ 다수결 규칙의 모순
Borda 계산법	순위에 따라 점수를 차등 부여	1명의 1순위 점수가 n-1명의 최후순위 점수보다 큼
Condorcet 쌍대비교법	방안 간 쌍대비교를 통해 우위 방안에 1점씩 부여	- 투표자수 과반 경우만 계산 - 쌍대비교 순환 가능 - 순위 무시
C-K-Y-L 순위절차법	Condorcet 방법을 기본으로 하되, 과반 미만 경우도 포함해 순열 계산	투표자수의 계승(factorial)만큼 연산 과정이 필요해 적용에 난관

③ 연구 적용

방법별로 장단점이 모두 있지만 그 중에서 Borda 계산법은 순위의 정보를 충분히 그리고 체계적으로 사용한다는 점에서 비교 우위에 있다. 따라서 논문에서는 Borda의 방식을 적용하되 등간적이면서 최후순위도 함께 고려하는 규칙 A를 적용하겠다. Borda 방식은 총점을 토대로 방안을 비교하는데, 총점은 그 정도를 가늠하기가 어렵기 때문에 평균 점수를 사용하는 것이 더 효과적이다.

참고로, 순위를 매긴 후 순위의 평균을 토대로 할당방식의 선호도를 비교하는 방법이 있는데, 이는 규칙 A의 총점 평균과 수치만 대칭적으로 다를 뿐 그 서열은 동일하다. 규칙 A의 평균 점수와 평균 순위를 더하면 n점이 된다.

그런데 Borda 계산법은 여전히 최우선에 치우치는 문제가 있다. 만약에 1명이 어떤 방안을 1순위로 지목하면 그 방안은 n점을 얻게 된다. 그리고 n-1명이 어떤 방안을 최후순위로 지목하면 그 방안은 모두 합쳐 n점을 얻는다. 다시 말하면 대부분의 사람이 어떤 방안을 제일 싫어할지라도 나머지 1명이 그 방안을 1순위로 지목하게 되면, 1명의 선호는 나머지의 비선호를 상쇄하고도 남게 된다. 따라서 Borda 방식은 긍정적인 반응은 잘 반영하지만 반대로

부정적인 반응은 무시하는 단점이 있다.

달리 말하면 Borda 계산법은 비선호도를 제대로 반영하지는 못한다. 평균 점수 방식은 한계가 있다는 것이다. 예를 들어 어떤 방안이 평균 점수는 가장 높는데 점수의 분포가 크다면 많은 국가들이 그 방식을 선호하지 않는다는 것이 된다. 만약 그 방식으로 결정되면 많은 국가들이 불리한 할당 방식을 적용 받게 되는 것이다. 점수의 분포가 가장 큰 할당방식은 상대적으로 유틸리티의 양극화를 가져온다. 그럴 경우 이들 국가들이 불만을 표시하고 국가 간의 갈등을 야기하고 결국 국제사회에서 해당 방식의 수용성이 떨어지게 된다. 점수가 조금 적더라도 분포가 작은 방안이 오히려 갈등의 소지가 적어 수용성이 높아질 수 있다.

그런데 선호도에 분포를 어느 정도 고려할 것인지에 대한 판단이 필요하다. 이와 관련하여 이론적 근거나 선행연구는 확인되지 않았다. 따라서 지금으로서는 선호도와 표준편차를 동등하게 고려하는 방법이 차선이라고 할 수 있다. 구체적으로는 선호도와 표준편차의 단위를 통일하기 위해 순위를 매겨 사용한다. 여기서 선호도는 Borda 방식에 따른 평균 점수이고, 점수의 분포는 표준편차로 측정하며, 선호도와 표준편차를 함께 고려한 것을 수용성 지수로 정의한다. 수용성 평가에서 사용되는 가정과 분석 과정은 다음과 같다.

[가정]

1. 국가별로 할당방식에 따라 기준년도 대비 배출허용량이 가장 높을수록 유리하고 가장 낮을수록 불리하다
2. 할당방식별 점수의 분포가 클수록 갈등의 소지가 크고 작을수록 갈등의 소지가 작다.

[산출 단계 및 공식]

- i) 국가별로 가장 유리한 할당방식에 방안의 개수와 동일한 n점을 부여한 후 계속 차감하여 가장 불리한 방안에 1점을 부여한다.
- ii) 할당방식별로 국가의 선호 점수를 평균한다. 평균 점수가 해당 방식의 선호도가 된다.

- iii) 할당방식별로 점수의 표준편차를 구하고 가장 큰 방식에서 가장 작은 방식 순서로 순위를 매긴다.
- iv) 할당방식별로 선호도 순위와 편차 순위의 평균을 구한다. 이 평균이 수용성 지수가 된다.
- v) 최종적으로 수용성 지수가 가장 낮은 할당방식을 대안으로 결정한다.

4) 국가 감축목표 비교

지구적 목표 달성을 위해 당사국들은 2015년에 INDC를 통해 자발적인 감축목표를 제시하였다. 그런데 당사국들의 감축목표에 따른 누적 배출허용량은 지구의 2030년까지의 탄소예산을 크게 초과할 것으로 예상된다. 그래서 COP21는 당사국이 공동의 하지만 차별화된 책임과 국가별 상이한 역량을 고려해 5년마다 상향된 목표를 제출하도록 하였다. 따라서 형평성에 기초해 각국의 감축목표의 공정성과 적정성을 평가하고 향후 상향조정 수준을 제시할 준거가 필요하다(이정석, 2014). 이를 위해 주요국을 대상으로 그들의 감축목표에 따른 2030년까지의 누적 배출목표량과 연구에서의 부담기준에 따른 누적 배출허용량을 비교하고자 한다.

(1) 비교대상 당사국의 감축목표 현황

2016년 1월말 기준으로 전체 당사국 196개국 중 187개국(95.4%)의 INDC가 160건이 제출하였다. 감축목표는 대체로 과거 기준년도 대비 감축률을 제시하는 ‘절대량’ 방식, 미래 목표연도 대비 감축률을 제시하는 ‘BAU’ 방식, 미래 목표연도 대비 배출집약도의 감축률을 제시하는 ‘집약도’ 방식으로 나뉘는데, 정책목표만을 제시하는 국가도 일부 있다. 감축목표는 스위스와 같이 누적 감축률을 제시한 극히 일부 당사국을 제외하고는 대부분 목표연도의 감축률을 제시하였고, 기준년도는 1990년, 2005년, 2010년이 대부분이고, 목표연

도는 대부분 2030년이었으며, 감축기간은 대부분 2015-2030이었다.

당사국의 감축목표에 따른 누적 배출목표량과 연구에서의 누적 배출허용량을 비교하는 대상 국가는 미래 기간의 누적 배출전망치의 비중이 1%를 넘는 중국, 미국, EU, 인도, 러시아, 브라질, 이란, 일본, 인도네시아, 터키, 멕시코, 한국, 캐나다, 호주, 베트남 등 15개국으로 선정하였다³³⁾. 이들 당사국의 미래 누적 배출전망치 비중은 77.8%이고 2010년 배출량 비중으로는 79.0%에 달한다(<표 22> 참조).

<표 22> 비교대상 당사국의 배출량 현황

구분	국가	협상 지위	BAU 연간(Gt)	BAU 비중	2010년 배출량(Gt)	2010년 비중	평균 증가율
1	China	비부속서1	12.3	24.1%	9.8	23.5%	26%
2	USA	부속서1	6.8	13.2%	6.6	15.8%	3%
3	EU	부속서1	4.4	8.6%	4.6	11.0%	-4%
4	India	비부속서1	3.8	7.3%	2.8	6.7%	36%
5	Russia	부속서1	2.4	4.7%	2.2	5.4%	9%
6	Brazil	비부속서1	1.7	3.3%	1.0	2.3%	80%
7	Iran	비부속서1	1.6	3.2%	0.69	1.7%	136%
8	Japan	부속서1	1.4	2.7%	1.3	3.0%	10%
9	Indonesia	비부속서1	1.2	2.4%	0.7	1.7%	74%
10	Turkey	부속서1	0.80	1.6%	0.4	0.9%	111%
11	Mexico	비부속서1	0.79	1.5%	0.70	1.7%	12%
12	Korea, Rep.	비부속서1	0.77	1.5%	0.66	1.6%	17%
13	Canada	부속서1	0.76	1.5%	0.70	1.7%	8%
14	Australia	부속서1	0.6	1.2%	0.6	1.3%	6%
15	Viet Nam	비부속서1	0.5	1.0%	0.3	0.6%	114%
	전 체		39.8	77.8%	33.1	78.9%	22%

33) 사우디 아라비아는 BAU 배출량 비중이 1.3%이므로 비교 대상이지만, INDC의 감축목표가 명확하게 제시되지 않기 때문에 제외한다.

그 중에서 감축목표를 절대량 방식으로 제시한 당사국은 미국, EU, 러시아, 브라질, 일본, 캐나다, 호주 등 7개국이다. 브라질을 제외하면 모두 부속서 1 국가에 속하는데, EU의 감축률이 40%로 가장 높다. BAU 방식으로 제시한 당사국은 이란, 인도네시아, 터키, 멕시코, 한국, 베트남인데, 한국이 감축률 37%로 가장 높다. 나머지 당사국인 중국과 인도는 배출집약도 방식으로 감축률을 각각 60-65%와 33-35%를 제시하였다(<표 23> 참조).

<표 23> 비교대상 당사국의 감축목표 현황

목표 방식	국가명	기준 년도	목표 년도	목표 감축률	배출 거래제	비교
절대량	USA	2005	2025	27.0%	안함	감축률 26-28%
절대량	EU	1990	2030	40.0%	안함	LUCF 미정
절대량	Russia	1990	2030	27.5%	안함	감축률 25-30%
절대량	Brazil	2005	2025	37.0%	고려	LUCF 포함. 2030년 감축률 43% (참고용)
절대량	Japan	2005	2030	25.4%	사용	2013년 대비 26%
절대량	Canada	2005	2030	30.0%	사용	
절대량	Australia	2005	2030	27.0%	미정	감축률 26-28%. 감축 시작 2021년
BAU	Iran		2030	4.0%	사용	조건 감축률 12%
BAU	Indonesia		2030	29.0%	사용	조건 감축률 41%
BAU	Turkey		2030	21.0%	사용	LUCF 포함
BAU	Mexico		2030	22.0%	사용	조건 감축률 36%
BAU	Korea		2030	37.0%	사용	
BAU	Viet Nam		2030	8.0%	사용	LUCF 포함. 조건 감축률 25% 감축 시작 2021년
원단위	China	2005	2030	62.5%	미정	감축률 60-65%
원단위	India	2005	2030	34.0%	고려	감축률 33-35%

(2) 감축목표 비교 방법

연구에서의 배출허용량은 할당기간의 누적량을 단위로 하고 당사국의 감축 목표는 목표시점의 감축률을 단위로 한다. 이 둘을 비교하려면 단위를 통일해야 하므로 당사국의 감축목표를 토대로 누적 배출목표량을 산출할 필요가 있다. 국가별 누적 목표배출량은 목표연도의 감축률을 가지고 목표연도의 목표배출량을 구한 후에 감축 시작연도부터 목표연도까지 선형으로 증감시켜 산출한다. 감축률이 범위로 제시된 경우는 중간치를 사용하였고, 감축률에 무조건 또는 조건을 내세운 경우에는 무조건의 감축률을 토대로 산출하였다. 감축 시작연도는 전망치의 시작 시점인 2013년부터 하였으나, 호주와 베트남과 같이 2021년으로 명시한 경우에는 그대로 반영하였다.

집약도 방식을 제시한 중국과 인도는 배출집약도 감축률을 감축 시작연도부터 목표연도까지 선형으로 증감시켜서 연도별 배출집약도를 구한 후에 GDP 전망치를 각각 곱하여 해당 연도의 목표배출량을 산출하였다. 일반적으로 볼 때, 배출집약도를 낮추기 위해 규제 정책을 시행하게 되면 경제 성장률이 감소하게 되고 그에 따라 미래의 경제수준(GDP)은 전망치보다 낮아질 수 있다. 하지만 이를 예측하기 위해서는 별도의 모델링이 필요하므로 연구에서는 배출집약도 개선이 경제성장에 미치는 영향을 고려하지 않았다.

또한 브라질, 터키, 베트남은 배출량의 부문에 LULUCF를 포함하였는데, 연구에서의 배출량 데이터의 배경과 맞추기 위해 해당 국가별로 1990-2010년 동안의 LULUCF 포함 여부에 따른 배출량의 평균적인 차이를 감안해 보정하였다. 참고로, 브라질은 INDC에서 제시한 목표배출량과 연구에서 보정한 목표배출량이 달라 이 둘의 평균치를 반영하였다.

(3) 감축목표의 실질 감축률

당사국의 감축목표는 목표시점의 감축률로 제시되었는데 이것으로는 목표배출량 경로를 확인할 수가 없으므로 감축기간의 누적 감축률을 살펴볼 필요가

있다. 분석 결과, 먼저 절대량 방식을 적용한 미국은 2025년까지 2005년 대비 27%를 감축하겠다는 목표를 제시하였는데, 이를 누적 배출목표량으로 환산하면 기준년도 대비 실질(real) 감축률은 17.1%에 그치고 미래 누적 배출전망치(BAU) 대비 감축률은 16.4%에 불과하다. EU는 2030년 감축률을 1990년 대비 40%로 제시하였는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 기준년도 대비 실질 감축률은 28%로 떨어지고 BAU 대비로도 13.1%에 그친다. 브라질은 2025년 감축률을 2005년 대비 37%로 제시하였는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 실질 감축률은 5.8%에 불과한데 반해 BAU 대비로는 53.8%로 나타낸다. 일본은 2030년 감축률을 2005년 대비 25.4%로 제시하였는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 기준년도 대비 실질 감축률은 10.4%로 낮아지고 BAU 대비로는 8.7% 수준에 머문다. 호주는 2030년 감축률을 2005년 대비 27%로 제시하였는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 기준년도 대비 실질 감축률은 2.7%에 불과하고 BAU 대비로도 8.4% 수준에 불과하다. 이처럼 호주의 누적 평균 감축률이 다른 선진국에 비해 낮은 이유는 감축 시작 시점인 2021년 이전까지는 BAU 배출량을 그대로 반영되었기 때문이다.

감축목표를 BAU 방식으로 제시한 당사국 중에 이란은 2030년 감축률을 BAU 대비 4%로 제시하였는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 실질 감축률은 -5.9%로 분석되었다. 감축목표에 따른 누적 배출목표량이 BAU 누적 배출전망치보다 오히려 증가한 것이다. 한국은 2030년 감축률을 BAU 대비 37%로 제시하였는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 실질 감축률은 20%에 그치고 2010년 대비로는 6.2% 수준에 머문다. 베트남은 2030년 감축률을 BAU 대비 8%로 제시했는데, 누적 배출허용량으로 환산하면 실질 감축률은 3.4% 수준에 머물고 2010년 대비로는 -106%로 분석되었다. 베트남의 경우도 감축 시작 시점을 2021년부터 설정하였기 때문에 BAU 대비 실질 감축률과 2010년 대비 감축률이 각각 낮았다.

집약도 방식을 적용한 중국은 2030년 배출집약도를 2005년보다 62.5% 개선하겠다고 제시했는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 BAU 대비 실질 감축률과 2010년 대비 평균 감축률은 각각 -8%와 -37%로 분석되어 오히려 배출

량이 증가한 것으로 평가된다. 인도는 2030년 배출집약도를 2005년 대비 34%를 개선하겠다고 제시했는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 BAU 대비 실질 감축률과 2010년 대비 평균 감축률은 각각 -24.2%와 -68.9%로 분석되어 실질적으로는 배출량이 증가하는 것으로 나타났다. 이들 국가는 배출집약도 개선에 따른 경제성장률 둔화를 고려하지 않고 미래 기간의 GDP 전망치를 그대로 반영하였기 때문인데, 실제 감축률은 이보다 다소 높아질 것으로 예상된다. 그렇다고 하더라도 이들 국가의 배출집약도 개선 목표는 낮다고 보여진다.

15개국의 감축목표에 따른 연간 총 목표배출량은 38.6 Gt으로 지구 전체의 연간 배출허용량 39.2 Gt의 98.5%이다. 이를 연간 평균으로 비교하면, 2010년(32.8 Gt) 대비 감축률은 -18%로 감축이 아니라 오히려 증가하고, BAU(40.0 Gt) 대비 감축률은 3.4%에 머문다. 15개국이 현재의 감축목표대로 배출량을 감축하더라도 이들 국가의 목표배출량은 지구 전체의 탄소예산에 육박하게 된다. 15개국의 미래 누적 배출전망치 비중이 78%인 것을 감안할 때, 배출량 비중을 모두 합쳐 22%인 나머지 152개국의 2011-2030년 배출허용량은 지구 배출허용량의 1.5%(연간 592 Mt)에 불과하게 된다(<표 24> 참조).

<표 24> 당사국 감축목표의 실질 감축률

국가명	목표배출량 (2011-2030)			기준년도 대비 감축률			BAU 대비 감축률		
	목표 년도	누적	1인당 (t)	기준 년도	배출량	감축률	연간	1인당 (t)	감축률
USA	4,994	85,042	16.2	2005	6,841	17.1%	6,781	20.2	16.4%
EU	3,186	76,498	7.5	1990	5,310	28.0%	4,404	8.6	13.1%
Russia	2,472	47,852	16.8	1990	3,409	29.8%	2,420	17.0	1.1%
Brazil	545	11,873	3.3	2005	840	5.8%	1,714	7.9	53.8%
Japan	1,079	25,033	10.1	2005	1396.6	10.4%	1,371	11.0	8.7%
Canada	515	12,390	14.5	2005	723	14.3%	762	17.9	18.7%
Australia	408	10,877	20.6	2005	559	2.7%	594	22.5	8.4%
Iran	2,864	35,056	21.1	(2010)	687	-155.3%	1,655	19.5	-5.9%
Indonesia	1,534	22,520	4.1	(2010)	709	-58.7%	1,232	4.5	8.6%
Turkey	1,011	14,004	8.5	(2010)	379	-84.8%	798	9.7	12.2%
Mexico	722	14,457	5.3	(2010)	704	-2.6%	792	5.9	8.7%
Korea	536	12,364	12.1	(2010)	659	6.2%	773	15.1	20.0%
Viet Nam	770	10,352	5.3	(2010)	251	-106.4%	536	5.5	3.4%
China	14,100	267,598	9.6	2005	7,345	-82.2%	12,337	8.8	-8.5%
India	6,558	93,660	3.4	2005	2,082	-124.9%	3,769	2.8	-24.2%
전체		739,578	7.6	(2010)	32,753	-17.8%	39,938	8.2	3.4%

3. 데이터 구축

대상 국가는 모든 당사국을 대상으로 한다. 당사국은 모두 198개국인데, 이중 EU는 당사국 지위를 가지고 있지만 국가연합이자 협상그룹의 성격을 띠고 있기 때문에 제외하고 South Sudan, Andorra, Holy See는 데이터를 확보할 수 없어서 제외한다.

1) 지표 설정

분석에서의 변수는 설문조사에서 총화변수와 국가 특성 및 분류 방법, 할당 분석에서 평가변수와 비교 국가(군) 분류로 나눌 수 있다. 설문 분석의 설명 변수와 할당분석의 부담 평가변수 및 할당 변수는 1인당 GDP(경제수준)와 총 GDP(경제력), 배출량 총량 및 1인당 배출량, 기후변화 취약도, 인구 등이다(<표 25> 참조). 설문조사와 할당분석의 기준 년도는 2010년으로 동일하고, 할당분석에서 데이터는 대부분 2011-2030년 동안을 대상으로 하지만 배출량은 1850년부터의 데이터를 사용한다. 경제지표와 인구는 2030년까지의 미래 전망치를 제공하는 Oxford Economics의 데이터를 사용하였다.³⁴⁾ 경제지표는 연도별 비교를 위해 기준 연도인 2010년으로 고정 환율을 적용한다(<표 26> 참조).³⁵⁾ 과거 배출량은 세계자원연구소(WRI)의 CAIT 2.0에서 확보하였고 2011-2030년 전망치는 별도로 설명하겠다.

34) UN에서 2030년까지의 인구 전망치를 제공하고 있지만 다른 지표와의 통일성을 위해 Oxford 데이터를 사용하였고, IMF에서도 경제지표와 인구의 전망치를 2019년까지만 제공하고 있어서 제외하였다.

35) Oxford의 경제지표 전망치는 2010년 고정 환율로 제시되어 있다. 다른 사이트는 대부분 2005년 고정 환율이다.

<표 25> 변수별 데이터 설정

구 분		데이터 시점	경제지표	배출량	취약도	인구
설문조사	모집단 분류 (층화 변수)	2010년	GNI-c, GDP-c			
	국가 특성 (설명 변수)	2010년	GDP-c	CO2e	GAIN	인구
할당분석	부담기준 평가 변수	2010년 2011-2030년 (1850-2009년)	GDP GDP-PPP	CO2e	GAIN	인구

<표 26> 데이터 출처

	경험치	전망치	비고
인구	Oxford Economics	Oxford Economics	UN Explorer 재인용
경제지표	Oxford Economics	Oxford Economics	2010년 고정 환율
배출량	WRI CAIT 2.0	INDC, NC, CAT, GDR, 자체 추정	
취약도	GAIN		Notre Dame 대학교 Global Adaptation index

취약성 지수는 Notre Dame 대학교의 GAIN(Global Adaptation index), German watch의 CRI(Global climate risk index), Verisk Maplecroft의 CCVI(Climate change vulnerability index)³⁶⁾ 등 3곳에서 제공하고 있다. GAIN은 취약도(Vulnerability)와 준비도(Readiness)로 구분하고 45개 지표별로 표준화해서 지수를 도출한다. CRI는 사망자수와 경제적 손실을 설명하는 지수인데, 비율만이 아니라 절대치도 고려하기 때문에 인구가 많거나 경제수준이 높으면 지수가 높아지는 경향성이 있다. 본 연구에서는 GAIN를 선정하되 노출과 민감도 등을 고려한 취약도만을 대상으로 하였다.

36) CCVI는 데이터를 유료로 제공하고 있다.

UNFCCC는 홈페이지에서 협상그룹을 지역별 분류와 특성별 분류로 나누어 소개하고 있다. 크게는 부속서1 국가와 비부속서1 국가로 구분할 수 있고, 협상 그룹은 G77+China, SIDS, LDCs, EU, Umbrella, EIG, OPEC, CACAM, Cartagena Dialogue, AILAC 등이 있다.

할당 분석의 결과를 비교 설명하기 위한 국가군과 주요국을 선정하였다. 국가군은 기후변화 대응 책무의 분류 기준, 협상에서의 지위, 경제수준 등을 고려하여 부속서1, 비부속서1(LDCs 제외), LDCs로 나눈다. 주요국은 배출량을 기본으로 하되 경제수준 분류, 협상 지위, 대륙 등을 고려해 골고루 분포하도록 7개를 선정하였다(<표 27> 참조).

<표 27> 비교 국가(군) 설정 (2010년 기준)

구분	country	대륙	경제수준 분류	부속서1	1인당 GDP	배출량 (Mt)	비중	순위	1인당 (t)
1	China	아시아	중위	비부속서1	4,501	9,765	23.5%	1위	7.3
2	USA	북미	최상위	부속서1	48,377	6,558	15.8%	2위	21.2
3	India	아시아	차하위	비부속서1	1,347	2,772	6.7%	3위	2.3
4	Brazil	남미	중위	비부속서1	11,104	950	2.3%	6위	4.8
5	Germany	유럽	최상위	부속서1	42,429	903	2.2%	7위	11.2
6	Korea,Rep.	아시아	차상위	비부속서1	22,273	659	1.6%	12위	13.4
7	Rwanda	아프리카	최하위	LDCs	546	6	0.0%	147위	0.6

2) 전망치 생성

전망치는 각국 정부가 제출하는 INDC 또는 국가보고서(National Communications)에서 수집하거나 CAT(Climate Action Tracker)가 자체적으로 제공한 국가별 전망치를 참고하는데, 그래도 확보하지 못하는 경우에는 추정치를 도출하였다. 정부 제출문과 CAT의 전망치는 각기 다양한 전망 시나

리오를 토대로 제시되고 있는데, 명칭은 다르더라도 ‘현재 정책을 유지하고 추가적인 정책 강화는 없다’고 가정한 시나리오를 대상으로 삼았다. 배출 부문은 크게 ‘토지 이용 및 산림(LULUCF)’의 포함 여부에 따라 달라지는데, 대기에서의 온실효과를 고려하면 LULUCF를 포함해야 하지만 인벤토리 체계가 확립되지 않았고 대부분의 개도국이 역량 부족으로 LULUCF가 제외된 데이터를 제출하고 있다. 따라서 논문에서는 LULUCF를 제외한 배출량 및 전망치를 사용한다. 그런데 일부 국가들은 LULUCF를 포함하거나 에너지부문만의 전망치를 제시하고 있어서 1990-2010년 배출량에서 부문별 경향성을 고려해 보정하였다. 온실가스는 기후변화협약 하에서 CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆, NF₃³⁷⁾가 등재되어 있다. 그런데 일부 국가들은 일부 가스만을 토대로 전망치를 제시하고 있어서 1990-2010년의 가스별 배출량 경향성을 고려해 보정하였다³⁸⁾(<표 28> 참조).

<표 28> 배출량 전망치의 데이터 배경

구 분	전망치 데이터 배경
시나리오	BAU, Reference, Baseline, with existing/current measure 등 추가적인 정책 강화 없는 경우
배출 부문	에너지, 산업공정, 농업, 폐기물 등
LUCF 포함 여부	제외(ex-LUCF), 포함(in-LUCF)
온실가스	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆ + NF ₃
목표치	목표 배출·감축량, 목표 감축·배출률, 1인당 등
배경 연도	2020, 2025, 2030년

37) NF₃는 최근에 온실가스로 포함되었고, HFCs, PFCs, SF₆, NF₃ 등 불소계 가스는 개별적으로 배출량이 제공되지 않아서 이중 일부만을 포함하는 경우에는 보정하지 않았다. 대부분 차이가 거의 없을 것으로 추정된다.

38) 일부 국가는 불화계(fluorinated) 가스 중 일부만 제시하였는데 비율 확인이 어려워 제외하였다.

전망치의 형태는 수치, 계산치, 근사치 등으로 나눌 수 있다. 그런데 전망치를 수치로 제공하거나 목표 감축률/배출률, 1인당 전망치, 구간 전망치 등으로만 제시하거나 그래프로만 제공하는 국가들이 있다. 목표 감축률로 제시된 경우에는 계산을 해서 전망치를 도출하였고, 수치가 제시되지 않는 경우에는 배출량 그래프에서 근사치를 도출하였다³⁹⁾. 또한 전망치가 2020년이나 2030년과 같이 특정 년도로만 제시되고 있어서 그 사이 년도의 배출량은 내삽법을 통해 산출하였다. 데이터 배경이 동일함에도 불구하고 기준년도인 2010년의 배출량이 경험적 데이터와 전망치 데이터가 서로 크게 다를 경우가 있었다. 이 경우는 해당 전망치를 사용하지 않고 배출량의 격차가 10% 이내인 경우를 찾아서 반영하였고 없는 경우에는 추세식 방식으로 도출하였다(<표 29> 참조).

추세식 방식은 국가별로 1990년에서 2010년까지 년도별 1인당 GDP와 배출집약도 사이의 회귀분석을 통해 추세 방정식을 도출한 후 기존에 확보된 미래 1인당 GDP를 대입해서 년도별 배출량을 산출하였다⁴⁰⁾. 회귀분석에 따른 결정계수(R²)가 매우 강한 상관관계를 보인다고 할 수 있는 0.8 이상의 경우만 적용하였고, 그 이하인 경우에는 1990년에서 2010년까지의 배출량을 대상으로 회귀분석을 하고 집약도에서와 같이 결정계수가 0.8 이상일 때에 미래 추정치를 도출하였다. 이 같은 방법은 개별 국가별로 경제수준에 따라 배출집약도의 경향성이 있고 개별 국가별로 배출량 추세가 유지된다는 가정 하에 각각 진행하였다. 일부 국가의 경우는 GDR(2009)의 데이터 사이트에서 확보하였다. 끝으로 전망치는 특정시점으로만 제시되고 있어서 그 이외 시점은 내삽법과 외삽법을 이용해 추정하였다. 두 방법 모두 추정 기간에 선형 경로로 변하는 것으로 가정해 평균 증감률을 적용하였다.(<표 30> 참조)

39) 근사치의 신뢰도를 측정하기 위해 전망치와 그래프를 같이 제공하는 10개 국가에 대해서 근사치의 정확성을 검사한 결과 3-5% 이하의 오차율을 보였다.

40) 경제수준과 배출집약도의 상관관계에 관한 선행연구에서는 상관성이 있다는 연구와 없다는 연구가 각각 있다. 실제로 개별 국가별 회귀분석에서도 결정계수 0.8 이상이 많지 않았다.

<표 29> 배출량 추정치 확보 방법

구 분	출처	배출량	국 가	ex-LUCF	국 가	in-LUCF	국 가	에너지	국 가
1순위	INDC	10.8%	59	5.8%	28	4.8%	29	0.2%	2
2순위	NC	45.1%	44	42.7%	41			2.4%	3
3순위	CAT	36.3%	13	36.3%	13				
4순위	추세법	7.6%	63	7.6%	63				
	합계	99.8%	179	92.4%	145	4.8%	29	2.6%	5

<표 30> 자체 전망치 도출 방법

	배출집약도	배출량
가정	국가별로 미래의 배출집약도 추이는 과거의 배출집약도의 추이를 따라 갈 것이다.	미래의 배출량 추이는 과거 배출량 추이를 따라 갈 것이다.
추세 유형	자연로그	선형
추세식	배출집약도 = $a * \ln(\text{GDP}-c) + b$	배출량 = $a * \text{년도} + b$
적용 요건	결정계수(R2) > 0.8	결정계수(R2) > 0.8

3) 탄소예산 설정

당사국총회는 지구적 감축목표량으로 지구의 대기 온도 상승을 산업화 이전보다 2°C 이하로 억제하는 데에 합의한 바 있다. IPCC 제5차 보고서에 따르면, 이 목표를 달성하기 위해서는 1870년부터 지구의 누적 배출량이 약 2,900 Gt CO₂ 이하로 유지되어야 하는데, 2011년까지 약 1,900 Gt CO₂이 배출되었기 때문에 2100년까지 약 1,000 Gt CO₂만 배출해야 한다고 전망되었다(IPCC, 2014).

본 연구에서는 목표 연도인 2030년까지의 탄소예산을 추정해야 하는데, UNEP 보고서는 탄소예산을 고려할 때 2030년에 69 Gt CO₂의 배출량을 설정하고 있다. 하지만 UNEP 전망대로 할 경우 2030년까지의 누적 배출량은 탄소예산인 1,000 Gt CO₂를 상회하는 1,246 Gt CO₂가 된다. 물론 적정 시점에 탄소 중립을 이룬 후에 음의 배출량을 설정하고 있지만, 2030년까지 남아 있는 탄소예산을 모두 배출토록 설정한 것은 바람직하지 않다고 판단된다.

그리고 UNEP는 IPCC 제5차 보고서가 전체 탄소예산을 3,670 Gt CO₂로 책정하고 있는데 기존 2,900 Gt CO₂과의 차이는 CO₂ 이외의 온실가스를 설정하고 있다는 것이다.⁴¹⁾ 연구에서는 이 비율을 고려해 CO₂e로서의 탄소예산을 1,266 Gt CO₂e로 설정하였고 2015년에 정점을 찍은 후 동일한 기울기로 감소시키되, 누적 배출량이 1,266 Gt CO₂e를 채우는 시점이 넘지 않도록 하려면 2050년에는 탄소중립(Zero Emission) 상태가 되어야 한다. 이러한 배출 경로를 토대로 2020년에 53 Gt CO₂e, 2030년에 42 Gt CO₂e를 설정하였다. 누적 배출 허용량은 783.7 Gt CO₂e로 산출되었는데, 배출 전망치에 따른 누적 배출량이 1,026 Gt CO₂e이기 때문에 미래 전망치(BAU) 대비 배출 허용률은 76.4%이고 감축 목표량은 242.0 Gt CO₂e(23.6%)로 설정하였다(<표 31> 참조).

41) “the IPCC estimated a total carbon dioxide budget of about 3,670 Gt CO₂ for a likely chance of staying within the 2 °C limits.” “human activities also result in emissions of a variety of other substances that have an impact on global warming and these substances also reduce the total available budget to about 2,900 Gt CO₂.”(UNEP, 2015)

<표 31> 지구 감축목표 수준

구분		2010년	2020년	2030년	누적량 (2010-2030년)
UNEP	배출 전망치	49.0	58.6	69.0	1,246 (100%)
	배출 허용량		53.0	42.0	1,049 (84.2%)
	감축 목표량				197 (15.8%)
연구 적용	배출 전망치	41.5	50.4	61.2	1,026 (100%)
	배출 허용량		47.8	31.8	783.7 (76.4%)
	감축 목표량				242.0 (23.6%)

IV. 분석 및 고찰

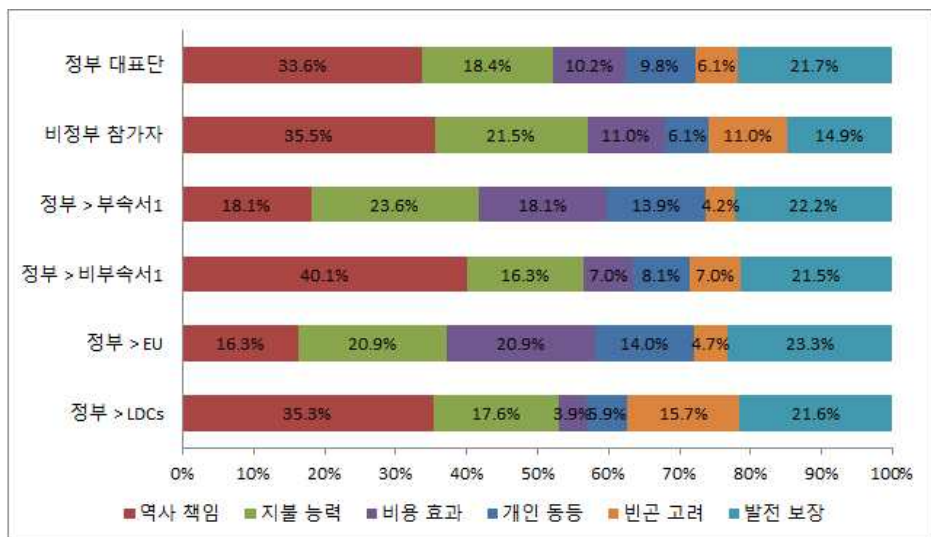
1. 설문 분석

1) 주제별 분석

(1) 부담기준 및 감축 분담률

질문1. 우선적인 감축부담의 원칙

우선적으로 고려돼야 하는 2가지 감축부담의 원칙을 고르라는 질문에 대하여, 전체 응답자는 역사적 책임(34.5%)을 가장 많이 꼽았고 그 다음으로는 감당역량(19.9%)과 발전 보장(18.4%) 순이었다. 그런데 정부 대표단은 2순위로 발전보장을 골랐지만 비정부 참가자는 감당역량을 골랐다. 또한 부속서1에 속한 정부 대표단과 기업부문 참가자는 감당역량(23.6%)을 1순위로 응답했다(<그림 5> 참조).



<그림 5> 우선적인 감축부담의 원칙에 관한 다중응답

감축 부담의 원칙에 관한 설문조사를 실시하였던 유럽경제연구소(ZEW)는 2012년에 COP16과 COP17에 참가한 100여국의 협상 관계자를 대상으로 부담기준의 선호도를 조사하였다. 응답자 분류는 소속국가의 협상그룹으로 하였는데, 전체 응답자의 38.1%가 역사책임(1990, 2011년) 기준을 가장 선호했고 그 다음은 감당역량(14.0%), 개인동등(12.7%) 순이었다. EU 그룹 소속 응답자는 역사책임(32.8%)을 가장 선호하였지만 다른 응답자 분류에 비해서는 개인동등에 대한 선호도가 상대적으로 더 높았다(Loeschel, 2013; <표 32> 참조).

본 설문조사에서는 전체 응답자의 34.5%가 역사책임을 선호했고 감당역량(19.9%), 개인동등(8.1%) 순이었는데, ZEW의 조사 결과와 응답 비율은 다르지만 선호 순서는 비슷한 양상을 보였다. 본 조사에서 EU 소속 응답자는 다른 협상그룹에 비해 개인동등 응답율이 상대적으로 높았는데, 이 역시 ZEW 조사 결과와 유사하였다. 본 조사에서 G77 그룹은 다른 부담기준에 비해 역사책임 기준에 대한 선호도가 42.0%로 제일 높았는데, ZEW 조사 결과(44.5%)와 같다. 참고로, 역사책임의 최초 적용시점과 관련해서는 ZEW 조사에서 2개 시점만을 선택지로 두었기 때문에 본 조사와 비교하는 것은 무리가 있다고 판단된다(<표 33> 참조).

두 조사가 조사 시기는 달랐지만 부담기준 선호도에 대한 설문 결과가 유사하게 나온 것을 볼 때, 일부 협상그룹은 선호도에 대한 인식의 경향성이 있으며, 두 조사 결과가 신뢰성을 가진다고 할 수 있겠다. 참고로, 본 조사에서는 비용효과, 발전보장, 빈곤고려 등이 포함되어 있는데 반해, ZEW 조사는 역사책임을 적용시점에 따라 각각 선택지에 포함하였다.

<표 32> ZEW의 부담기준 응답결과

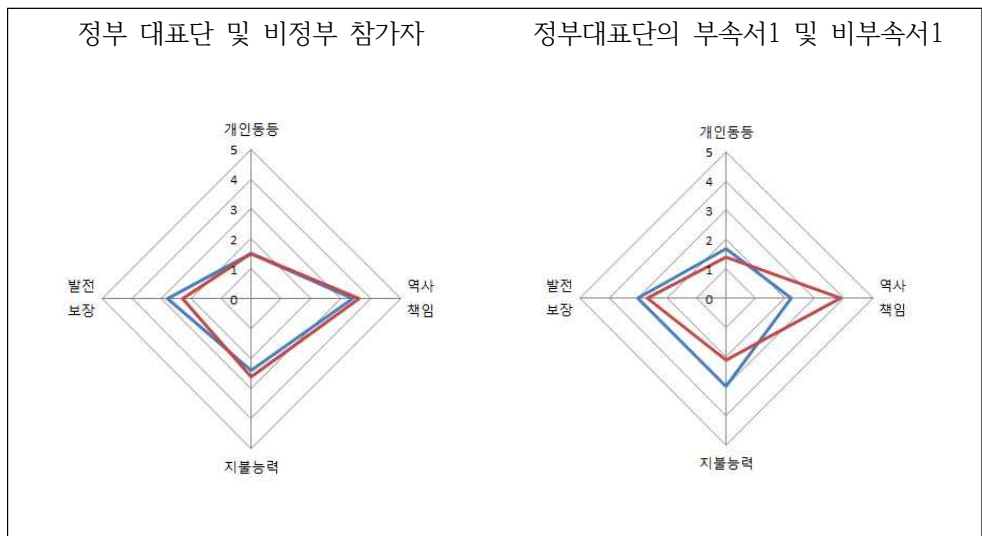
	개인동등	감당역량	역사책임 (1990)	역사책임 (2011)	기타
전체	12.7%	14.0%	18.8%	19.3%	35.2%
AOSIS (SIDS)	5.5%	14.5%	19.2%	23.8%	37.0%
EU	20.3%	15.5%	20.3%	12.5%	31.4%
Umbrella & EIG	17.5%	16.1%	18.0%	10.5%	37.9%
G77	9.5%	11.7%	19.8%	24.7%	34.3%

<표 33> 본 연구의 부담기준 응답결과

구 분	개인 동등	역사 책임	감당역량	비용 효과	발전 보장	빈곤 고려
정부 대표단	9.8%	33.6%	18.4%	10.2%	21.7%	6.1%
비정부 참가자	6.1%	35.5%	21.5%	11.0%	14.9%	11.0%
전 체	8.1%	34.5%	19.9%	10.6%	18.4%	8.5%
EU	14.0%	16.3%	20.9%	20.9%	23.3%	4.7%
SIDS	12.9%	41.9%	19.4%	9.7%	16.1%	0.0%
Umbrella	11.5%	23.1%	23.1%	19.2%	19.2%	3.8%
G77+	7.0%	42.0%	17.2%	5.1%	21.0%	7.6%

질문2. 감축량 할당을 위한 부담기준 가중치

4가지 부담기준 각각의 중요성에 따라 10점 만점의 가중치를 부여하도록 한 결과, 역사책임이 평균 3.5점으로 가장 높은 가중치를 받았으며 그 다음은 발전 보장(2.6)과 감당역량(2.5) 순이었고 개인 동등은 1.5점에 머물렀다. 특이한 점은 상위 경제수준, 부속서1, EU 등에 속한 국가의 정부 대표단이 발전 보장에 가장 높은 가중치를 부여했다는 것이다. 이 같은 응답 경향은 부담기준에 대한 선호도 응답 결과와 유사한 것으로 분석되었는데, 이는 응답자가 대체로 일관된 인식을 가지고 응답하였다고 볼 수 있다(<그림 6> 참조).



<그림 6> 부담기준 가중치

협상 관계자의 신분과 부속서1 소속 여부에 따른 부담기준별 가중치에 차이가 있는지 살펴보기 위해 t검정을 실시하였다. 그 결과, 정부 대표단과 비정부 참가자는 발전보장 부담기준의 가중치에서만 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 그리고 전체 응답자와 정부 대표단은 소속국가의 부속서1 여부에 따라 역사책임과 감당역량 가중치에 유의한 차이를 보인 반면 비정부 참가자는 부속

서1 소속 여부에 따라 모든 부담기준 가중치에 차이가 없는 것으로 분석되었다(<표 34> 참조).

<표 34> 응답자 구분별 부담기준 가중치 비교 (T검정)

국가특성 분담률		전체		전체		정부		비정부	
		정부	비정부	부속서1	비부속서1	부속서1	비부속서1	부속서1	비부속서1
개인 동등	평균	1.53	1.48	1.64	1.43	1.75	1.43	1.56	1.43
	t (p)								
역사 책임	평균	3.38	3.60	2.82	3.88	2.23	3.88	3.25	3.87
	t (p)			-4.619 (0)		-6.103 (0)*			
지불 능력	평균	2.39	2.59	2.81	2.30	2.98	2.13	2.68	2.51
	t (p)			2.684 (0.008)		3.098 (0.002)			
발전 보장	평균	2.77	2.33	2.73	2.46	3.02	2.66	2.52	2.19
	t (p)	2.369 (0.019)							

응답자 분류별 소속국가의 경제수준(GDP-c)과 부담기준 가중치의 상관관계를 살펴보았다. 그 결과, 소속국가의 경제수준에 따라서는 역사적 책임과는 낮은 음의 상관관계를 보였고, 감당역량과는 무시할만한 양의 상관관계를 보였으며, 개인 동등과 발전 보장은 통계학적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 그 중에서 정부 대표단 소속국가의 1인당 GDP와 역사적 책임 가중치의 상관관계수(r)가 -0.297로 가장 높았다. 또한 정부 대표단이나 비정부 참가자 구분 없이 경제수준이 낮은 국가에 속한 응답자들은 경제수준이 높은 응답자에 비해 역사적 책임의 가중치를 높게 응답하였다. 참고로, 정부 대표단과 비정부 참가자는 소속국가의 배출량과 인구 규모에 따라 부담기준 가중치에 차이를 거의 보이지 않았다(<표 35> 참조).

<표 35> 소속국가의 경제수준(GDP-c)과 부담기준 가중치의 상관관계

응답자	개인동등	역사책임 가중치	감당역량 가중치	발전보장
전체 참가자		-0.244** (0.000)	0.147* (0.017)	
정부 대표단		-0.297** (0.000)	0.179* (0.037)	
비정부 참가자		-0.219* (0.013)		

* 범주 : 'r (p)'에서 r은 Pearson 상관계수, p는 유의확률(양측).

* 유의확률 ** 0.01, * 0.05

협상그룹별 인식의 차이를 확인하기 위해 분산분석을 시도하였으나 기본가정 중 하나인 정규성이 확보되지 않아 활동부문에 따른 인식의 차이 여부는 확인하지 못하였다. 그래서 협상그룹 중 경제수준의 차이가 큰 EU와 LDCs 두 그룹의 인식 차이를 살펴보기 위해 평균 비교를 실시하였다. t검정 결과, EU와 LDCs에 속한 정부대표단은 역사책임 가중치에 각각 2.3점과 3.6점을 부여하였는데, t(유의확률)가 -2.835(0.007)로 나타나 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 반면 개인동등, 감당역량, 발전보장 부담기준의 가중치에서는 유의한 차이가 없었다.

부담기준 간의 가중치 상관관계 중 역사책임과의 상관성이 가장 컸다(<표 36> 참조). 즉, 개인동등, 감당역량, 발전보장 간의 가중치는 상관관계가 무시할 수준이거나 낮은 반면에 역사책임과 나머지 부담기준 간에는 모두 비교적 높은 상관관계를 보이고 있다. 이는 응답자가 4개 부담기준의 가중치를 부여할 때 역사책임과 개인동등, 역사책임과 감당역량, 역사책임과 발전보장 간에는 가중치의 높고 낮음이 경향성을 보인 반면에 개인동등, 감당역량, 발전보장 부담기준 간에는 그렇지 않았다는 뜻이다.

<표 36> 부담기준 가중치 간의 상관관계

변수	역사 책임	개인 동등	감당역량	발전 보장
역사 책임	1.000 .			
개인 동등	0.407** (0.000)	1.000 .		
감당역량	0.411** (0.000)	0.224** (0.000)	1.000 .	
발전 보장	0.468** (0.000)	0.142 (0.021)	0.291** (0.000)	1.000 .

부담기준 가중치에 관한 분석을 종합해 보면, 역사책임 부담기준이 중요성, 선호도, 가중치 등에서 가장 주목되는 것으로 나타났고, 감축 부담을 논의하는 데 있어서 경제지표, 특히 1인당 GDP가 소속국가의 특성 중에서 가장 주된 변수라는 것을 알 수 있었다.

질문3. 국가특성에 따른 적절한 감축 부담률

3가지 국가 특성별로 속성이 높거나 많은 국가와 낮거나 적은 국가 간에 적절한 감축 부담률을 파악하기 위해 경제수준은 최빈국과 선진국, 배출규모는 소배출국과 다배출국, 취약수준은 고취약국과 저취약국으로 구분해서 10:0에서 0:10 사이의 적절한 부담율을 각각 표시하도록 하였다. <표 30>은 편의상 선진국, 고배출국, 저취약국의 부담율(%)로 전환해서 응답자 분류별로 표시한 것이다.

전체 응답자는 선진국이 77%, 최빈국이 23%를 부담하고 다배출국이 76%, 소배출국이 24%를 부담하며 저취약국이 73%, 고취약국이 27%를 부담하는 것이 적절하다고 응답하였다. 경제수준이 하위에 속한 국가의 정부 대표단은 경제수준이 상위와 중위에 속한 응답자에 비해 선진국(83%), 다배출국(82%), 저취약국(82%)의 부담율이 상대적으로 더 높았다. 또한 정부 대표단의 협상고

룹 중에서 대체로 경제수준이 낮은 LDCs와 G77+China가 경제수준이 상대적으로 높은 협상그룹보다 선진국, 다배출국, 저취약국의 부담율을 높게 응답하였다. 참고로 LDCs에 속한 정부대표단은 선진국이 81%, 개도국이 19%를 부담하는 것이 적절하다고 응답하였는데, 이는 영국의 스텐 경(Stern, 2009)이 선진국과 개도국의 부담율을 8:2로 제안한 것과 유사하다(<표 37> 참조).

<표 37> 국가 특성에 따른 감축 부담율 비교

구분		경제수준	배출규모	취약수준
		최빈국 ... 선진국	소배출 ... 다배출	고취약 ... 저취약
정부 대표단		21% ... 79%	22% ... 78%	24% ... 76%
비정부 참가자		24% ... 76%	26% ... 74%	29% ... 71%
정부 협상그룹	EU	25% ... 75%	27% ... 73%	33% ... 67%
	LDCs	19% ... 81%	19% ... 81%	18% ... 82%

<표 38> 응답자의 소속국가 특성 분류에 따른 국가특성별 감축 부담율

국가특성 분담률		전체		전체		정부		비정부	
		정부	비정부	부속서1	비부속서1	부속서1	비부속서1	부속서1	비부속서1
경제 수준	평균	7.86	7.57	7.34	7.94	7.46	8.02	7.26	7.82
	t (p)			-3.154 (0.002)				-2.265 (0.025)	
배출 규모	평균	7.79	7.40	7.31	7.77	7.41	7.95	7.24	7.53
	t (p)	2.094 (0.037)		-2.401 (0.017)					
취약 수준	평균	7.57	7.10	6.72	7.70	6.78	7.90	6.67	7.44
	t (p)	2.117 (0.035)		-4.399 (0)		-3.337 (0.001)		-2.508 (0.013)	

응답자 소속국가의 경제지표와 국가특성에 따른 부담율의 상관관계를 분석한 결과, 정부 대표단은 경제수준, 배출규모, 취약수준 모두에서 유의한 음의 상관관계를 보였다. 상관성의 크기가 작기는 하지만 1인당 GDP가 높은 국가에 속한 정부 대표단일수록 개도국보다 선진국, 소비출국보다 다배출국, 고취약국보다 저취약국이 더 많은 감축 부담을 져야 한다고 인식하고 있다. 반면 비정부 참가자는 취약수준에 대해서만 소속국가의 1인당 GDP와 유의한 음의 상관관계를 보였다. 1인당 GDP가 높은 국가에 속한 비정부 참가자일수록 저취약국이 고취약국에 비해 더 많은 감축 부담을 져야 한다고 인식하고 있었다(<표 38> 참조).

소속국가의 취약수준에 따른 인식의 경향성을 살펴본 결과, 정부 대표단의 소속 국가 취약수준과 배출규모 및 취약수준에 따른 부담률 사이에는 낮은 양의 상관관계가 있다. 다시 말하면, 기후에 취약한 국가의 비정부 참가자일수록 개도국보다 선진국이, 소비출국보다 다배출국이 그리고 고취약국보다 저취약국이 더 많은 감축 부담을 지는 것이 바람직하다고 인식하고 있다. 한편, 소속국가의 배출량과 인구 규모에 따라서는 감축 부담률에 유의한 차이를 보이지 않았다(<표 39> 참조).

<표 39> 응답자 분류별 소속국가의 특성과 국가특성별 부담률 간의 상관관계

응답자 특성		국가특성별 부담률		
분류	국가 특성	경제 수준 (선진국)	배출 규모 (다배출국)	취약 수준 (저취약국)
정부 대표단	GDP-c	-0.241** (0.004)	-0.210* (0.013)	-0.276** (0.001)
	취약도		0.218* (0.012)	0.319* (0.000)
비정부 참가자	GDP-c			-0.262** (0.003)
	취약도	0.244** (0.005)	0.259** (0.003)	0.300** (0.000)
전체 참가자	GDP-c	-0.229** (0.000)		-0.285** (0.000)
	취약도	0.206** (0.001)	0.257** (0.000)	0.328** (0.000)

* 범주 : 'r (p)'에서 r은 Pearson 상관계수, p는 유의확률(양측).

* 유의확률 ** 0.01, * 0.05

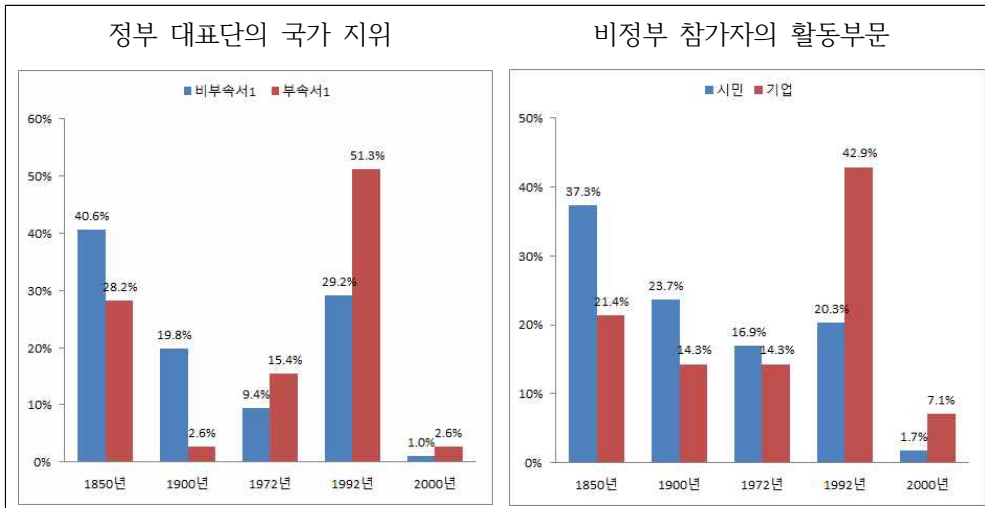
한편, EU에 속한 정부대표단과 LDCs에 속한 정부대표단이 국가특성에 따른 부담률에 차이가 있는지를 분석하기 위해 t검정을 실시하였다. EU와 LDCs에 속한 정부대표단은 저취약국의 부담률을 각각 67%와 82%로 응답하였는데 t(유의확률)은 -3.254(0.002)로 나타나 통계적으로 유의한 인식의 차이가 있었다. 반면 경제수준과 배출규모와 관련해서는 유의한 차이가 보이지 않았다.

(2) 역사 책임

질문4-1. 역사적 배출량 산정의 최초 적용시점

역사적 책임을 언제부터 적용하는 것이 적절한 지에 대한 설문에서, 응답자들은 1850년과 1992년을 엇비슷하게 응답하였다. 1850년을 응답한 이유는 세 가지로 추론해 볼 수 있다. 먼저 더 과거일수록(earlier) ‘역사적’이라는 인식을 가졌을 수 있고, 둘째 과거의 온실가스 배출과 기후변화 영향 간에는 시차가 있으니 더 과거 시점이 적절하다는 인식 때문이거나, 셋째 더 과거 시점일수록 소속국가의 감축부담이 상대적으로 줄어들 수 있다고 생각했을 수도 있다.

실제로 선진국에 해당되는 경제수준 상위 국가나 부속서1 국가에 속한 응답자는 1850년보다 1992년을 응답한 경우가 더 많았고, 반대로 경제수준이 중·하위인 국가나 비부속서1 국가에 속한 응답자는 1992년이 아닌 1850년을 지정한 경우가 더 많았다. 이 같은 경향은 정부 대표단과 비정부 참가자 구분 없이 동일했다. 통계학적으로는, 정부 대표단은 부속서1 여부에 따라 적용시점에 대한 비율에 유의미한 차이를 보이고 있었다(<그림 7> 참조).



<그림 7> 역사책임의 적용시점에 대한 응답

질문4-2. 역사적 배출량 산정의 시점별 가중치

역사적 책임을 적용하는 데 있어서 국제협약 체결 이전의 책임을 추궁하는 것은 국제법상 불소급원칙에 위배된다는 주장도 있다. 이 같은 법리적 논란을 완화 또는 해소하면서도 부담의 원칙을 견지하는 방법으로 누적 배출량에 시기별 가중치를 적용하는 방안을 논의해 볼 수 있다.

그래서 역사적 배출의 시기별 가중치를 묻는 질문을 하였는데, 전체적으로는 과거와 최근 배출량에 가중치를 동일하게 해야 한다는 응답(39.3%)과 최근 배출량에 가중치를 더 두어야 한다는 응답(39.0%)이 엇비슷하게 많이 나왔다. 정부 소속여부에 따라 구분해서 살펴보면, 정부 대표단은 경제수준과 관계없이 동등 가중치를, 비정부 참가자도 경제수준과 관계없이 최근 가중치에 대한 응답이 더 많았다. 특이한 것은 경제수준이 하위에 속한 정부 대표단은 최근 가중치(27.6%)보다도 과거 가중치와 동등 가중치가 더 많았다. 정부 대표단과 비정부 참가자는 각각 소속국가의 부속서1 여부에 따라 인식의 차이가 있다 (<표 40> 참조).

<표 40> 소속국가의 부속서1 여부에 따른 교차분석(Pearson 카이제곱)

구분		과거 배출량 가중		동등 가중		최근 배출량 가중		응답
정부 대표단*	Annex1	1	2.4%	24	58.5%	16	39.0%	41
	Non-A1	32	33.0%	38	39.2%	27	27.8%	97
비정부 참가자**	Annex1	2	3.5%	23	40.4%	32	56.1%	57
	Non-A1	23	31.9%	20	27.8%	29	40.3%	72

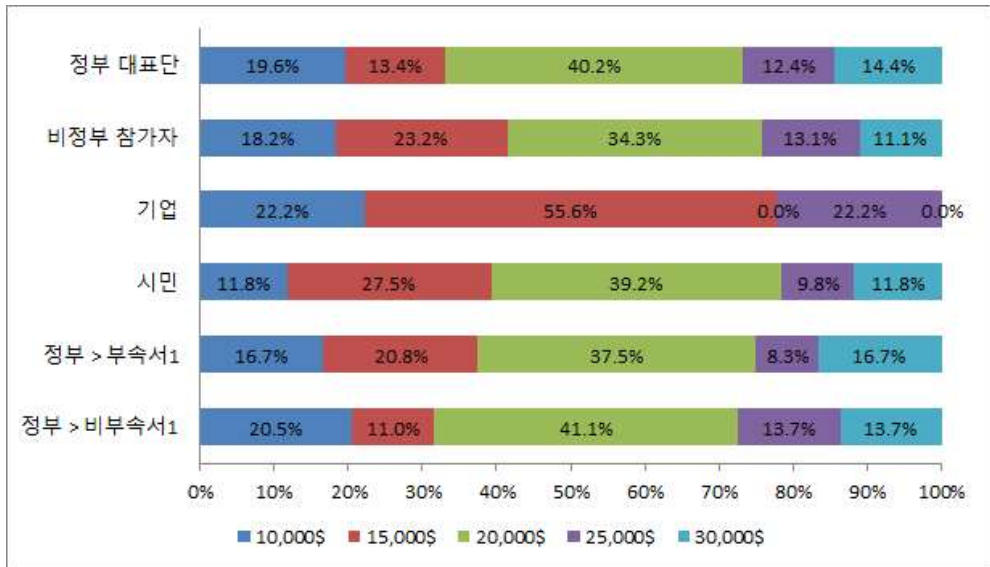
* 정부 대표단 : 유의확률(양측) 0.001, 셀 비율 0%, 최소 기대빈도 9.8

** 비정부 참가자 : 유의확률(양측) 0.000, 셀 비율 0%, 최소 기대빈도 11.1

역사책임 가중치와 역사책임 적용시점에 대해 상관분석을 실시한 결과, 상관계수(유의확률)가 -0.227(0.000)으로 나타나 보통의 음의 상관관계를 보였다. 역사책임에 가중치를 높게 부여하는 응답자일수록 역사책임 적용시점을 더 과거로 응답하고, 가중치를 낮게 부여할수록 최근시점을 응답한 것이다. 이는 어떤 가치를 중요하게 생각하는 사람일수록 그 가치가 실현될 수 있는 적극적인 방안을 지지한다는 가치 지향(value orientation)에 따른 것으로 볼 수 있다. 역사책임 부담기준을 많이 반영할수록 그리고 과거부터 적용할수록 선진국에 유리하기 때문이다.

(3) 발전보장 및 빈곤면제 경제수준

발전보장을 위해 어떤 경제 수준이 적절한지에 대한 질문에서, 전체 응답자의 37.2%가 20,000\$을 응답했고 그 다음은 10,000\$(18.9%)과 15,000\$(18.4%) 순이었다. 참고로 기업 부문 참가자는 15,000\$를 가장 많이 선택하였는데, 다른 참가자 집단에 비해 더 낮은 경제수준으로 보장해야 한다고 인식하고 있었다(<그림 8> 참조).



<그림 8> 발전보장 경제수준 응답

빈곤한 사람들을 감축 책임과 부담에서 면제할 때, 그 기준은 어느 경제수준이 적절한지에 대한 질문에서, 가장 많은 35.1%의 응답자는 3,000\$을 선택했다. 일반적으로 경제수준이 낮은 국가에 속한 응답자들은 면제 기준을 더 높게 응답할 것으로 예상되었으나, 설문 결과에서는 그렇지 않았다.⁴²⁾

(4) 협상 태도

질문7. 당사국의 바람직한 협상 태도

당사국들이 협상에서 어떤 입장을 취해야 하는지를 묻는 질문에서, 전체 참가자는 ‘지구 이익 (최)우선’에 21.6%, ‘지구와 자국 이익을 함께’에 65.1%, ‘자국 이익 (최)우선’에 13.3%를 응답함으로써 대체로 자국 이익보다 지구 이익을 우선해야 한다는 응답이 더 많았다.

* 기후변화는 지구적인 문제이고 그 대응은 전지구적으로 이루어져야 한다.

42) 일부 응답자가 질문의 의도를 정확하게 이해하지 못한 데서 비롯되었을 것으로 추측된다.

정부 대표단은 ‘자국 우선’이 ‘지구 우선’보다 1.5%p 더 많은데 비해 비정부 참가자는 ‘지구 우선’이 18.3% 더 많다. 정부 대표단 중 부속서1 국가에 속한 응답자는 ‘지구 우선’이 19.5%p 더 많지만 비부속서1 국가는 오히려 ‘자국 우선’이 10.4%p 더 많다. 또한 EU에 속한 정부대표단은 ‘지구 우선’이 30.7%p 더 많은데 비해 AILAC 그룹에 속한 정부대표단은 반대로 ‘자국 우선’이 12.6%p 더 많다. 비정부 참가자 중에서는 시민, 연구, 국제 부문에 속한 응답자는 ‘지구 우선’이 더 많은 반면 기업 부문 응답자는 ‘자국 우선’이 더 많다. 전체적으로 보면 비정부 참가자(기업 제외)와 선진국에 속한 참가자는 지구 이익을 우선하는 데 반해 정부 대표단과 개도국에 속한 응답자는 자국 이익을 우선하는 것으로 나타났다. 개도국 정부대표단과 기업 부문 참가자가 ‘자국 우선’ 비율이 더 많은 이유는 신기후체제에 따라 자신들에게 감축 부담이 더 늘어날 것으로 받아들이기 때문으로 풀이된다.

‘자국 최우선’을 1점, ‘지구 최우선’을 5점으로 순차 배점한 후에 평점(平數)을 비교한 결과, 시민 부문 참가자가 3.35로 가장 높고 기업 부문 참가자가 2.87로 가장 낮다. 참고로 평점이 3점보다 높으면 지구를 우선하고 낮으면 자국을 우선하는 것이다(<표 41> 참조).

<표 41> 협상태도에 대한 평가

구 분		‘지구-자’국	평점	구 분		‘지구-자국’	평점
전체 참가자		8.3 %p	3.14	정부 대표단 부속서1	부속서1	19.5 %p	3.27
정부 대표단		-1.5 %p	3.01		비부속서1	-10.4 %p	2.91
비정부 참가자		18.3 %p	3.28	정부 대표단 협상그룹	EU	30.7 %p	3.42
비정부 활동 부문	기업	-6.7 %p	2.87		Umbrella	0.0 %p	3.00
	시민	25.0 %p	3.35		G77+	-9.1 %p	2.93
	연구	10.5 %p	3.21		AILAC	-12.6 %p	2.96
	국제	16.1 %p	3.29		dialogue	9.3 %p	3.16

질문8. 당사국과 협상그룹의 협상태도 평가

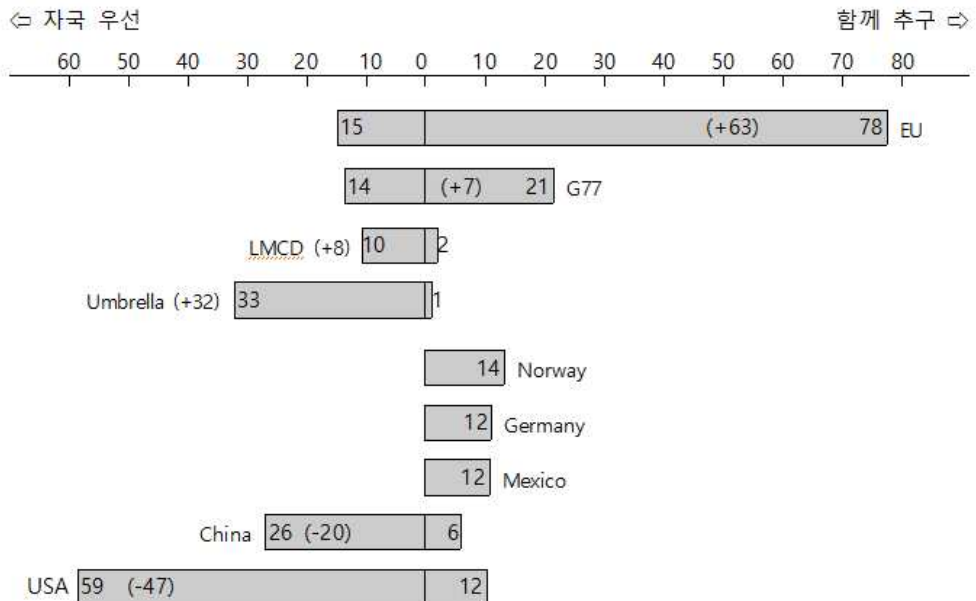
질문7과 연계해서 당사국과 협상그룹의 협상 태도를 평가하는 질문을 하였다. 협상태도는 자국 이익, 함께 추구, 지구 이익으로 크게 나눌 수 있는데, 실제로 지구적 이익을 최우선으로 하는 당사국과 협상그룹이 존재할 가능성이 낮다고 판단되어, 질문에서는 함께 추구하고 자국 우선만을 대상으로 삼았다. 지구와 자국의 이익을 함께 추구한다고 평가 받은 당사국에는 Norway가 가장 많은 14표(11.1%)를 얻었고, 그 다음으로는 Germany, USA, Mexico 등이 각각 12표(9.5%)를 받았다. 이들 당사국의 54.8%는 경제수준 상위 국가였다. 협상그룹으로는 EU가 전체 157표 중 49.7%인 78표를 얻어 자국과 지구 이익을 동시에 추구하는 것으로 평가 받았고, 그 다음으로는 G77+China, AILAC, Africa 그룹 순이었다(<표 42> 참조).

자국의 이익만을 추구한다고 평가받은 당사국은 전체의 37.8%인 59표를 얻은 USA가 선정되었다. 그 다음으로는 China, Australia, Saudi Arabia 순이었다. 자기 이익만을 추구한다고 평가 받은 협상그룹으로는 Umbrella가 33표(34.4%)로 가장 받았고 EU와 G77도 적지 않은 지목을 받았다. 자국 이익만을 추구한다고 지목 받은 국가의 71.2%가 경제수준 상위 국가였는데, 이는 앞선 응답 결과와는 상반된다. 선진국은 긍정적 평가와 부정적 평가를 함께 받고 있는 것으로 이해된다.

‘함께 추구’에서 ‘자국 우선’을 뺀 횟수로 비교하면, EU는 ‘자국 우선’보다 ‘함께 추구’로 더 많은 표를 받았고 반면에 Umbrella는 ‘함께 추구’보다 ‘자국 우선’으로 32표를 더 받은 셈이다. 그리고 Norway는 ‘자국 우선’으로는 누구로부터도 지목받지 않고 14명으로부터 ‘함께 추구’로 평가 받았다. 그에 비해 USA는 ‘자국 우선’ 횟수가 ‘함께 추구’보다 47표가 더 많았다. 두 가지 경우를 합쳐 많이 지목 받은 당사국은 USA와 중국이고, 협상그룹으로는 EU와 G77+China였다. 국제 협상에서 가장 영향력이 크다고 할 수 있는 당사국과 협상그룹이 주목도가 높은 것이다(<그림 9> 참조).

<표 42> 당사국과 협상그룹 품평

협상그룹	함께 추구 (A)	자국 우선 (B)	지목 (A+B)	차감 (A-B)	협상그룹	함께 추구 (A)	자국 우선 (B)	지목 (A+B)	차감 (A-B)
EU	78	15	93	63	Norway	14		14	14
AILAC	14	1	15	13	Germany	12		12	12
African	13	2	15	11	Mexico	12		12	12
G77+China	21	14	35	7	Canada		10	10	-10
SIDS	11	6	17	5	Saudi Arabia	1	19	20	-18
EIG	4		4	4	Australia	1	19	20	-18
LDC	8	6	14	2	China	6	26	32	-20
LMDC	2	10	12	-8	USA	12	59	71	-47
Umbrella	1	33	34	-32					



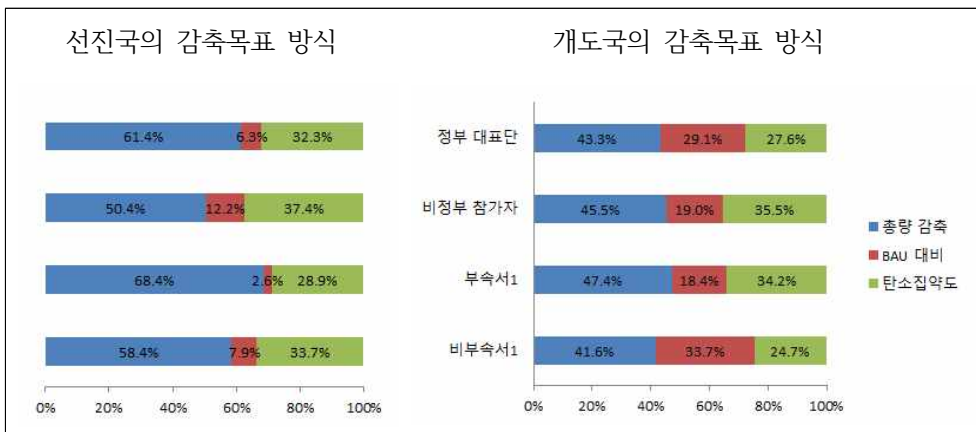
<그림 9> 당사국 및 협상그룹의 협상태도 평가

* 괄호는 '지구와 자국 함께 추구'에서 '자국 우선'을 뺀 숫자

(5) 감축목표 방식

질문9. 선진국과 개도국에 적절한 감축목표 방식

총량 감축, BAU 대비, 탄소집약도 중에서 선진국과 개도국에 각각 적절한 감축 단위를 묻는 질문에서, 선진국은 총량 감축이 적절하다는 응답이 56.0%로 전체의 절반을 넘었고 응답자 분류별로도 대체로 비슷하였다. 개도국의 경우도 총량 감축이 44.4%로 가장 많았으나 그 비율은 선진국에 비해 줄어들었고 BAU 대비가 더 늘어났다. 참고로, 국제 부문의 응답자는 개도국의 감축 단위에 대해 45.2%가 탄소집약도를 지지했고 AILAC 그룹은 개도국의 감축 단위로 BAU 대비를 가장 많이 응답했다. 이는 BAU 대비 감축을 하면 상대적으로 더 높은 감축률을 제시할 수 있다고 인식하였기 때문으로 풀이된다(<그림 10> 참조).



<그림 10> 선진국과 개도국에 적절한 감축 단위

2) 연구 질문의 가설검증

[연구 질문 1] 정부 대표단과 비정부 참가자는 기후변화 협상 방향에 대한 인식에 차이가 있는지(<표 43> 참조)

정부 대표단과 비정부 참가자가 부담기준별 가중치와 국가특성에 따른 분담률 그리고 바람직한 협상 태도에 대한 인식의 차이가 있는지를 확인하기 위해 t검정(평균 비교)과 교차분석(Pearson 카이제곱)을 실시하였다.

먼저 t검정을 실시한 결과, 부담기준 가중치와 관련하여 정부 대표단과 비정부 참가자의 발전보장 가중치는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 하지만 개인동등과 역사책임, 감당역량 부담기준의 가중치에서는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그리고 두 집단은 배출규모(다배출국)와 취약수준(저취약국)에 따른 분담률에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 하지만 경제수준(선진국)에 따른 분담률에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 마지막으로 두 집단은 바람직한 협상태도의 지향점에 대해 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

교차분석 결과, 정부 대표단과 비정부 참가자는 역사책임의 최초 적용시점과 발전보장 및 빈곤면제의 경제수준에 대해서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않음으로써 두 집단의 인식에 차이가 있다고 할 수 없다.

[연구 질문 2] 정부대표단 응답자는 소속국가의 특성에 따라 인식의 차이가 있는지

정부 대표단이 소속국가의 특성에 따라 인식의 차이와 경향성이 있는지를 파악하기 위해 t검정(평균 비교), 상관분석(Pearson), 교차분석(Pearson 카이제곱)을 실시하였다.

t검정을 실시한 결과, 정부 대표단은 부속서1 소속 여부에 따라 역사책임과 감당역량에 대한 가중치에 통계적으로 유의한 차이를 각각 보인데 반해 개인동등과 발전보장 부담기준의 가중치에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 그

리고 부속서1 국가에 속한 정부대표단과 비부속서1 국가에 속한 정부 대표단은 국가특성 중 경제수준(선진국)과 배출규모(다배출국)에 따른 분담률에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만 취약수준(저취약국)에 따른 분담률에서는 차이를 보였다. 또한 두 집단은 바람직한 협상태도에 대한 인식에서도 차이를 보였다. 부속서1 국가에 속한 정부대표단은 비부속서1 국가 정부대표단에 비해 당사국이 자국의 이익보다는 지구적 공익을 더 우선한다고 볼 수 있다.

정부대표단의 소속국가 특성과 가중치 및 분담률의 상관관계를 살펴보기 위해 상관분석을 실시하였다. 먼저 정부 대표단 소속 국가의 1인당 GDP는 역사책임 부담기준의 가중치와 낮은 음의 상관관계를 보였고 감당역량 가중치와는 무시할 수준의 양의 상관관계를 보였으며 개인동등 및 발전보장과는 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 소속 국가의 경제수준이 높은 정부 대표단일수록 역사책임 부담기준의 가중치를 높게 부여한 것으로 볼 수 있다. 그리고 정부 대표단의 경제수준에 따른 분담률 간에는 모두 낮은 음의 상관관계를 보였다. 경제수준이 높은 국가의 정부 대표단일수록 선진국이 개도국에 비해, 다배출국이 소배출국에 비해, 저취약국이 고취약국에 비해 더 많은 감축 부담을 져야 한다고 인식하고 있다. 한편, 기후 취약도가 높은 국가의 정부 대표단일수록 다배출국 및 저취약국의 분담률을 높게 응답하였으나 정부 대표단의 소속 국가 취약도와 경제수준에 따른 분담률 간에는 상관관계가 보이지 않았다. 또한 정부 대표단의 소속국가 배출량과 부담기준 가중치 또는 국가특성에 따른 분담률 간에는 상관관계가 없었다.

협상그룹별 인식의 차이를 확인하기 위해 분산분석을 시도하였으나 기본가정 중 하나인 정규성이 확보되지 않아 활동부문에 따른 인식의 차이 여부는 확인하지 못하였다. 그래서 협상그룹 중 경제수준의 차이가 큰 EU와 LDCs 두 그룹의 인식 차이를 살펴보기 위해 평균 비교를 실시하였다. t검정 결과, EU와 LDCs에 속한 정부대표단은 부담기준 가중치 중에서 역사책임 가중치에 통계적으로 유의한 차이를 보인 반면 개인동등, 감당역량, 발전보장 부담기준의 가중치에서는 유의한 차이가 없었다. 그리고 취약수준에 따른 분담률에도

통계적으로 유의한 차이를 보인 반면, 경제수준 및 배출규모 분담률에 대해서는 유의한 차이가 없었다. 한편, 역사책임의 최초 적용 시점, 발전보장의 경제수준, 빈곤고려 경제수준, 바람직한 협상태도 문항에 대해 교차분석을 실시하였으나 많은 선택지를 설정함에 따라 가설검증의 기본 요건인 기대빈도를 충족하지 못해 통계적 유의성 여부를 확인하지 못하였다.

[연구 질문 3] 비정부 참가자는 소속국가의 특성과 활동부문에 따라 인식의 차이가 있는지

t검정을 실시한 결과, 비정부 참가자는 소속국가의 부속서1 여부에 따라 부담기준 가중치에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그리고 소속국가의 부속서1 여부에 따라 경제수준(선진국)과 취약수준(저취약국)에 따른 분담률에서 통계적으로 유의한 차이를 보였지만, 배출규모(다배출국) 분담률에서는 차이를 보이지 않았다. 또한 바람직한 협상태도에 있어서는 유의한 차이가 없었다. 비정부 참가자는 선진국 또는 개도국 분류에 따라 부담기준 가중치와 바람직한 협상태도에 대한 인식에는 차이가 없지만, 경제수준과 취약수준에 따른 분담률에 대해서는 인식의 차이가 있는 것이다. 협상태도와 부담기준 가중치와 같은 가치적 판단에는 차이가 없지만 국가별 감축 분담률이라는 구체적이고 경제적 이해관계가 걸린 사안에 대해서는 차이를 보였다고 해석할 수 있다.

상관분석을 실시한 결과, 비정부 참가자 소속 국가의 1인당 GDP는 역사책임의 가중치와 낮은 음의 상관관계를 보였지만 나머지 부담기준과는 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 그리고 비정부 참가자의 1인당 GDP와 취약수준에 따른 분담률 간에는 낮은 음의 상관관계를 보였지만, 경제수준에 따른 분담률과의 상관관계는 무시할 수준이었고 배출규모에 따른 부담률과는 상관관계를 보이지 않았다. 비정부 참가자는 소속국가의 경제수준에 따라 선진국과 개도국 그리고 다배출국과 소배출국 간의 감축 분담률에 대해서는 인식의 경향성이 없지만, 저취약국과 고취약국 간의 분담률에 대해서는 경향적인 인식을 가

진다고 할 수 있다.

그리고 비정부 참가자 소속국가의 기후 취약수준과 경제수준, 배출규모, 취약수준에 따른 부담률 간에 모두 낮은 양의 상관관계를 보였다. 비정부 참가자는 자국의 기후 취약수준에 따라 선진국과 개도국, 다배출국과 소배출국 그리고 저취약국과 고취약국 간의 감축 부담 정도에 대한 인식에 일정 정도 경향성이 있다는 것이다. 기후에 취약한 국가에 사는 비정부 참가자일수록 개도국보다 선진국이, 소배출국보다 다배출국이 그리고 고취약국보다 저취약국이 더 많은 감축 부담을 해야 한다는 인식을 가진다고 할 수 있다.

마지막으로 역사책임의 최초 적용 시점, 발전보장의 경제수준, 빈곤고려 경제수준, 바람직한 협상태도 문항에 대해 교차분석을 실시한 결과, 소속국가의 특성에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았거나, 가설검증의 기본 요건인 기대빈도를 충족하지 못해 인식의 차이 여부를 확인하지 못하였다. 또한 활동부문에 따른 인식의 차이를 확인하기 위해 분산분석을 시도하였으나 기본 가정 중 하나인 정규성이 확보되지 않아 활동부문에 따른 인식 차이 여부를 확인하지 못하였다.

[연구문제 4] 어떤 부담기준이 주목도와 변별성이 큰 지 그리고 어떤 국가 특성이 인식에의 영향력이 큰 지

개인동등, 역사책임, 감당역량, 발전보장 부담기준 중에 역사책임이 가장 주목도가 큰 부담기준이다. 우선 역사책임은 우선적인 부담기준을 묻는 질문에서 가장 많은 지지를 받았고 부담기준의 중요성을 뜻하는 가중치에서도 가장 높은 점수를 받았다. 특히 전체 참가자, 정부 대표단, 비정부 참가자 집단 모두에서 소속국가 경제수준과 유의한 상관관계를 보이고 있다. 또한 부담기준 간의 가중치 상관관계 중 역사책임과의 상관성이 가장 컸다. 즉, 개인동등, 감당역량, 발전보장 간의 가중치는 상관관계가 무시할 수준이거나 낮은 반면에 역사책임과 나머지 부담기준 간에는 모두 비교적 높은 상관관계를 보이고 있다. 이는 응답자가 4개 부담기준의 가중치를 부여할 때 역사책임과 개인동등,

역사책임과 감당역량, 역사책임과 발전보장 간에는 가중치의 높고 낮음이 경향성을 보인 반면에 개인동등, 감당역량, 발전보장 부담기준 간에는 그렇지 않았다는 뜻이다. 따라서 역사책임은 가장 많은 지지를 받고 가중치 간의 상관성이 가장 커 부담기준에 대한 협상 관계자의 인식에 중심적인 위치를 차지한다고 할 수 있다. + 역사책임 부담기준을 가장 중요하게 생각하면서도 부담할당에의 반영 정도에 대한 생각은 다르다.

협상 관계자의 인식에 영향을 미치는 잠재적인 독립변수는 소속국가의 국가 분류, 경제수준, 배출정도, 취약수준, 인구 등을 꼽을 수 있다. 이들 중 어떤 국가 특성이 협상 관계자의 인식에의 영향력이 큰지를 살펴보고자 한다. 다양한 분석 결과를 종합적으로 살펴본 결과, 전체적으로 소속국가의 취약수준과 경제수준이 협상 관계자의 인식에 큰 영향력을 미치는 것으로 보인다. 반면에 배출량과 인구 규모에 따라서는 협상 관계자의 인식 차이가 거의 없었다. 선행연구에서는 대부분 경제수준에 따른 인식의 차이가 많이 거론되어 왔는데, 본 연구에서는 소속국가의 취약도가 경제수준, 배출지표, 인구 등 다른 국가 특성에 비해 인식에의 영향력이 상대적으로 더 뚜렷하다고 볼 수 있다.

먼저 정부 대표단은 소속국가의 부속서1 여부에 따라 역사책임과 감당역량 가중치, 취약수준에 따른 부담률, 바람직한 협상태도 등의 인식에 차이가 있는데 반해, 비정부 참가자는 부속서1 여부에 따라 경제수준과 취약수준에 따른 부담률에서만 차이가 있었다. 그리고 정부 대표단은 경제수준에 따라 역사책임 및 감당역량 가중치에 경향적 차이를 보였고 경제수준 배출규모, 취약수준에 따른 부담률에도 차이를 나타냈다. 그에 반해 비정부 참가자는 역사책임 가중치와 취약수준 부담률에 대해서만 인식 차이를 보였다. 또한 정부 대표단과 비정부 참가자는 소속국가의 취약수준에 따라 부담기준 가중치와 국가특성 부담률에 대한 인식 차이가 대부분 있었다. 특히 소속국가의 취약수준은 다른 국가 특성에 비해 협상 관계자의 인식과의 상관성이 대체로 컸다. 끝으로 정부 대표단과 비정부 참가자는 소속국가의 배출량과 인구 규모에 따라 부담기준 가중치와 국가특성 부담률에 대한 인식에서 차이를 거의 보이지 않았다.

<표 43> 연구질문 가설검증 통계적 요소

구 분			부담기준 가중치			국가특성 분담률			바람직한 협상태도 (평점)
구분	분석 기법	변수	역사 책임	감당 역량	발전 보장	경제 수준	배출 규모	취약 수준	
질문1 정부소속 여부	t검정	정부			2.77		7.79	7.57	3.01
		비정부			2.33		7.4	7.1	3.28
질문2 정부 대표단	t검정	부속서1	2.23	2.98				6.78	3.27
		비부속서1	3.88	2.13				7.9	2.91
	t검정	EU	2.26					6.65	
		LDC	3.55					8.23	
	상관 분석	1인당 GDP	-0.297			-0.241	-0.210	-0.276	해당없음
		배출량				0	0	0	해당없음
		취약도	-0.205	-0.193			0.218	0.319	해당없음
질문3 비정부 참가자	t검정	부속서1				7.26		6.67	
		비부속서1				7.82		7.44	
	상관 분석	1인당 GDP	-0.219			-0.188 *		-0.262	해당없음
		배출량					-0.210	-0.173	해당없음
		취약도	0.240			0.244	0.259	0.300	해당없음

* 개인동등 부담기준 가중치는 통계적으로 유의한 분석이 없어 표에서 제외

2. 할당 분석

1) 부담기준별 할당분석

(1) 개인 동등

개인동등 부담기준을 적용하면 모든 개인이 미래의 할당기간 동안 동등한 배출권을 갖는다. 할당기간의 지구 배출허용량은 783 Gt이고 이는 미래 전망 배출량의 76.4%에 해당한다. 미래 인구는 연평균 77억명으로 전망되므로 모든 개인은 연간 5.1 t을 배출할 수 있다. 국가별 배출허용량은 지구 인구 중 차지하는 비중을 지구 배출허용량을 곱하여 산출한다. 이는 국가별 1인당 배출허용량에 인구수를 곱한 값과 동일하다.

개인동등 부담기준을 적용하는 할당방식은 두 가지가 있는데 인구 구성비중의 시점을 미래의 누적으로 하느냐 또는 기준년도인 2010년으로 하느냐의 차이만 있을 뿐이다. 참고로, 지구 평균으로 한 사람은 2010년에 6.0 t을 배출했고 2030년까지 연간 6.7 t을 배출할 것으로 전망되지만 배출허용량 제약에 따라 연간 5.1 t을 배출할 수 있는데, 이는 2010년에 비해 85%, BAU 전망에 비해 76% 수준이다.

① 미래 인구 적용

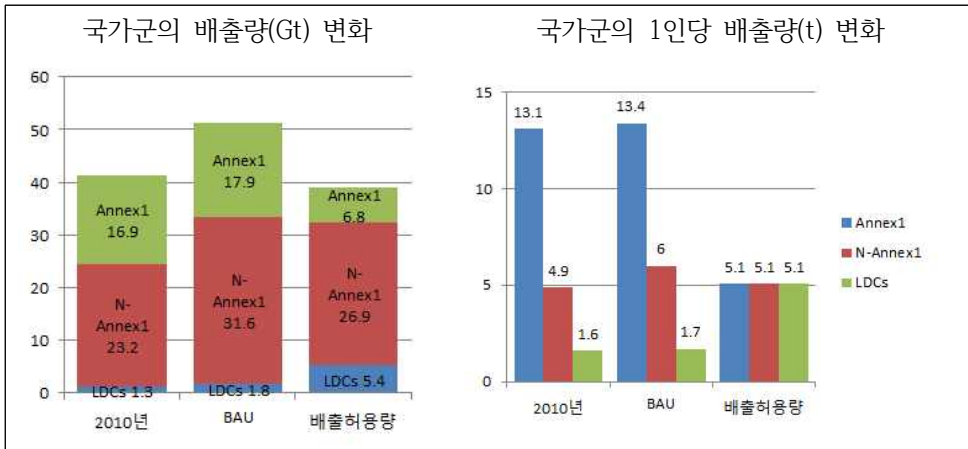
국가별로 미래 인구의 지구 구성 비중을 따라 배출량을 할당하는 방법을 먼저 적용해 분석한 결과는 다음과 같다. 먼저 국가군을 분류해 살펴보면, 부속서1 국가는 미래 인구 비중 할당방식에 따라 미래의 인구 비중과 동일한 17.4%를 할당받게 된다. 2010년에 배출량 비중이 40.8%(16.9 Gt)이었고 미래의 비중이 34.9%(연간 17.9 Gt)로 전망되는데, 개인동등 기준을 적용하면 미래 할당기간에 배출허용량 비중은 17.4%(연간 6.9 Gt)으로 떨어진다. 이는 2010년 배출량의 40% 수준이고, BAU 대비로는 38% 수준이어서 BAU 배

출량의 62%^c를 감축해야 한다.

비부속서1(LDCs 제외, 이하 동일) 국가는 미래의 인구 비중과 동일한 68.8%^r(연간 26.9 Gt)를 할당받는다. 2010년에 23.2 Gt(56.1%^r)을 배출했고 2030년까지 연간 31.6 Gt(61.7%^r)을 배출할 것으로 전망되는데 미래 인구 동등할당으로 배출허용량은 연간 26.9 Gt으로 줄어들게 된다. 2010년보다는 16% 많은 배출량을 허용하고, BAU 대비로는 85% 수준인데 이는 지구 평균보다 9%^p 높다.

최빈국(LDCs)은 미래의 인구 비중과 동일한 13.9%^r(연간 5.4 Gt)를 할당받는다. 2010년에 1.3 Gt(3.2%^r)을 배출했고 2030년까지 연간 1.7 Gt(3.4%^r)을 배출할 것으로 전망되는데 미래 인구 동등할당으로 미래에는 연간 5.4 Gt을 배출할 수 있다. 2010년과 비교하면 4.1배 수준이고 BAU 대비 3.1배 수준이다.

개인동등 부담기준은 국경에 관계없이 모든 사람에게 탄소예산 범위 안에서 동일한 배출량을 허용하는 것이다. 따라서 국가(군)의 배출 현황과 허용량을 비교할 때 1인당을 기준으로 살펴볼 필요가 있다. 부속서1 국가는 2010년에 지구 평균(6.0 t)보다 2.2배 수준인 13.1 t을 배출하였고 미래에도 비슷한 수준으로 예상되지만 미래 인구 동등할당에 따라 지구 평균과 동일한 5.1 t을 배출할 수 있게 된다. 이에 반해 LDC 국가는 2010년에 지구 평균의 4분의 1 수준이지만 미래에는 3-4배 정도의 배출을 할 수 있게 된다(<그림 11>, <표 44> 참조).



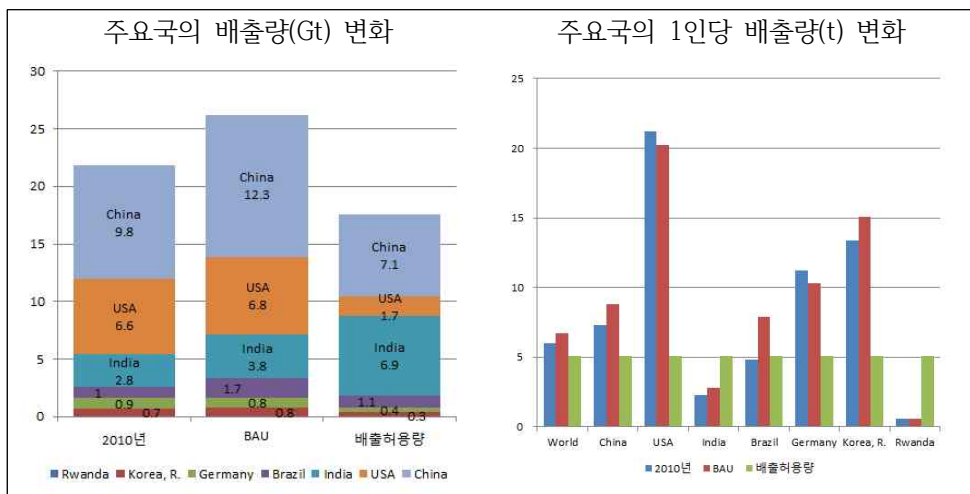
<그림 11> 개인동등 기준 국가군 할당결과

<표 44> 미래 인구 비중에 따른 할당 결과

구분	지구 구성 비중			배출허용률	
	2010년	BAU	할당 결과	2010년 대비	BAU 대비
부속서1	40.8%	34.9%	17.4%	40%	38%
비부속서1	56.1%	61.7%	68.8%	116%	85%
LDCs	3.2%	3.4%	13.9%	4.1배	3.1배
지구	100%	100%	100%	94%	76%

주요 국가별로 살펴보면, 먼저 중국은 미래의 인구 비중과 동일한 18.1%r (연간 7.1 Gt)를 할당받는다. 2010년에 9.8 Gt(23.5%r)을 배출했고 미래에 연간 12.3 Gt(24.1%r)을 배출할 것으로 전망되는데, 개인동등 할당으로 미래에는 2010년 대비 73%, BAU 대비 58%만을 배출할 수 있다. 미국은 미래에 연간 1.7 Gt(4.4%r)을 할당 받는데, 2010년에 6.6 Gt(1인당 21.2 t)을 배출했고 미래에도 비슷한 수준의 배출량이 전망되지만 미래에 2010년 대비 26%,

BAU 대비 25% 수준의 배출이 허용된다. 인도는 지구 배출허용량의 6.9 Gt(17.6%)을 할당받게 되는데, 2010년보다는 2.5배, BAU보다는 1.8배 정도를 배출할 수 있다. 최빈국에 속하는 르완다는 2010년에 비해 11배, BAU 대비로는 9배에 달하는 배출량을 허용받는데, 이는 2010년에 1인당 배출량이 0.6 t 정도로 매우 작기 때문에 그만큼 배출허용률이 높아지게 된다(<그림 12> 참조).



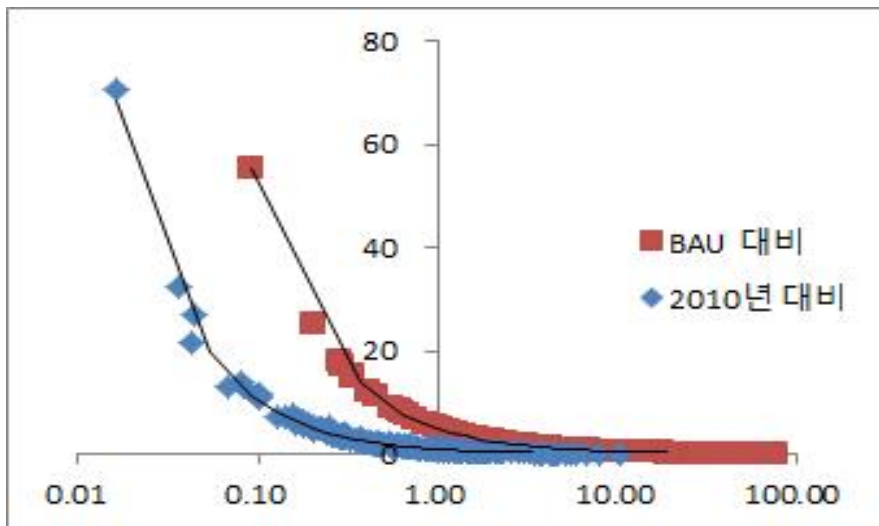
<그림 12> 미래 인구 비중에 다른 주요국 현황

개인동등 이외의 부담기준을 적용할 때는 국가(군)의 배출허용률과 해당 국가(군)에 속한 개인들의 배출허용률이 다르지만, 개인동등 할당에서는 1인당 동등 배출을 적용하므로 국가(군)과 개인의 배출허용률이 동일하다. 2010년 및 BAU 대비 배출허용률은 미래의 1인당 배출허용량(5.1 t)을 해당 시기의 1인당 배출량으로 나눈 값과 같은 것이다. 따라서 1인당 배출량이 지구 평균보다 큰 국가는 배출허용률이 100%보다 낮고, 지구 평균보다 작은 국가는 배출허용률이 100%보다 높다. 결국 배출허용률은 해당 국가의 1인당 배출 수준의 지구 평균과의 높낮이에 따라 달라진다(<표 45> 참조). <그림 13>는 2010년과 미래에 국가별로 1인당 배출(전망)량과 지구 평균 비율에 따른 배출허용률을 보여

주고 있다.

<표 45> 개인동등 기준 주요국 할당결과

구분	배출량 구성 비중			배출허용률	
	2010년	BAU	할당	2010년 대비	BAU 대비
China	23.5%	24.1%	18.1%	73%	58%
USA	15.8%	13.2%	4.4%	26%	25%
India	6.7%	7.3%	17.6%	2.5배	1.8배
Brazil	2.3%	3.3%	2.8%	116%	64%
Germany	2.2%	1.6%	1.1%	46%	50%
Korea, R.	1.6%	1.5%	0.7%	40%	34%
Rwanda	0.02%	0.01%	0.2%	11배	9.3배



* x축은 지구 평균과의 비율(\log_{10}), y축은 배출허용률

<그림 13> 국가별 1인당 지구 평균과의 비율과 미래 배출허용률 관계

② 기준년도 인구 적용

인구의 적용시점을 기준년도인 2010년으로 고정하여 인구 비중에 따라 국가별로 배출허용량을 배분한다(<표 46> 참조). 할당 결과를 살펴보면, 중국은 기존에 BAU 누적 방식을 적용했을 때보다 배출허용량 비중과 1인당 배출허용량은 각각 1.5%p와 0.4 t 늘었고 2010년 대비 배출허용률은 5.0%p 증가하였다. 또한 독일은 1인당 배출허용량이 0.6 t 늘었고 2010년 대비 배출허용률은 5.0%p 증가하였다. 그에 반해 르완다는 1인당 배출허용량은 0.6 t이 줄었고 2010년 대비 배출허용률도 164%p 줄었다.

전체적인 변화를 살펴보면, 인구 증가율이 상대적으로 높은 국가는 기존 방식에 비해 배출허용량이 줄어들고, 인구 증가율이 상대적으로 낮은 국가는 배출허용량이 늘어나는 현상을 보인다. 그 이유는 할당 공식에서 기인한다. 인구가 증가하는 국가는 기존의 인구 구성비중에 따라 배출허용량을 할당 받은 후 늘어난 인구수로 배분하기 때문에 1인당 배출허용량은 줄어드는 것이다. 그에 반해 인구가 줄어드는 국가는 반대의 양상을 보인다. 따라서 기준년도 인구 고정 방식은 일반적으로 인구가 줄어드는 선진국에 유리하고, 인구가 느는 추세에 있는 개도국에 불리한 결과를 낳는다(<표 47> 참조).

<표 46> 기준년도 인구 고정 개인동등 할당 결과

구 분		2010년 배출량 비중	2010년 인구 비중 = 허용량 비중	BAU 인구 비중	배출허용량		배출허용률	
					연간 허용량	1인당 허용량	2010년 대비	BAU 대비
국 가 군	부속서1	40.8%	18.8%	17.4%	7.4	5.5	43%	41%
	비부속서1	56.1%	69.1%	68.8%	27.1	5.1	116%	86%
	LDCs	3.2%	12.2%	13.9%	4.8	4.5	363%	270%
	지구	100%	100%	100.0%	39.2	5.1	94.47%	76%
주 요 국	China	23.5%	19.6%	18.1%	7.7	5.5	78%	62%
	USA	15.8%	4.5%	4.4%	1.8	5.3	27%	26%
	India	6.7%	17.6%	17.6%	6.9	5.1	249%	183%
	Brazil	2.3%	2.9%	2.8%	1.1	5.3	120%	66%
	Germany	2.2%	1.2%	1.1%	0.5	5.7	51%	55%
	Korea,Rep.	1.6%	0.7%	0.7%	0.3	5.5	43%	36%
	Rwanda	0.0%	0.2%	0.2%	0.1	4.5	936%	812%

<표 47> BAU 누적 방식과 기준년도 고정 방식의 할당량 비교

구 분	2010년 배출량 비중	배출허용량						배출허용률	
		연간		비중 (=인구 비중)		1인당		2010년 대비	
	BAU	BAU 누적	2010년 고정	BAU 누적	2010년 고정	BAU 누적	2010년 고정	BAU 누적	2010년 고정
China	23.5%	7.1	7.7	18.1%	19.6%	5.1	5.5	73%	78%
USA	15.8%	1.7	1.8	4.4%	4.5%	5.1	5.3	26%	27%
India	6.7%	6.9	6.9	17.6%	17.6%	5.1	5.1	250%	249%
Brazil	2.3%	1.1	1.1	2.8%	2.9%	5.1	5.3	116%	120%
Germany	2.2%	0.4	0.5	1.1%	1.2%	5.1	5.7	46%	51%
Korea,Rep.	1.6%	0.3	0.3	0.7%	0.7%	5.1	5.5	40%	43%
Rwanda	0.02%	0.07	0.1	0.15%	0.17%	5.1	4.5	1100%	936%

(2) 역사 책임

역사책임의 적용 시기는 연구방법론에서 논의한대로 1850-2030년, 1990-2030년, 1850-2010년 세 가지 시간대로 나누어 분석하고 그 결과를 비교한다. 더불어 역사책임에 따른 할당방식의 알고리즘을 파악하기 위해 2011-2030년을 대상으로 분석한다. 역사책임 할당방식은 배출허용량을 바로 구하지 않고 양의 상관관계에 있는 감축 할당량을 구한 후에 국가별로 배출허용량으로 환산할 것이다.

① 1850-2030년

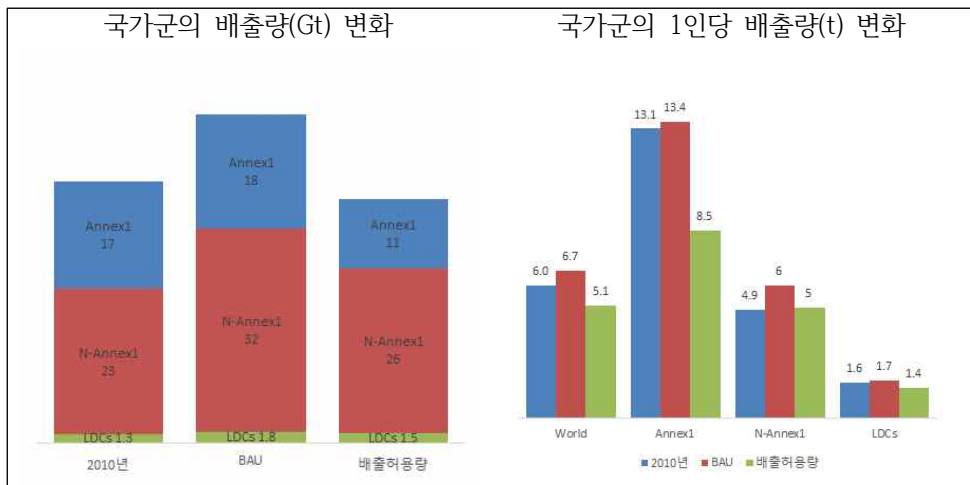
부속서1 국가는 1850-2030년 동안의 배출량 구성 비중(53.9%)과 동일한 감축량 할당을 받는데, 배출허용량으로 환산하면 그 비중은 29.0%가 된다. 이는 2010년 및 BAU와 비교해 각각 67%, 64% 수준의 배출량을 허용받는 것이다. 부속서1 국가는 배출량 비중이 과거에 68.0%였으나 2010년에는 40.8%로 줄었고 역사책임 할당으로 29.0%까지 떨어진다. 1인당으로 보면, 2010년에 13.1 t을 배출했고 2030년까지 13.4 t이 전망되지만 배출허용량은 8.5 t으로 크게 낮다.

비부속서1 국가는 역사적 책임의 비중(43.8%)과 동일하게 감축량 할당을 받는데 이를 환산하면 배출허용량은 연간 26 Gt(67.2%)이다. BAU와 비교하면 83% 수준이지만 2010년보다 13% 정도를 더 많이 배출할 수 있다. 개인으로 보면, 2010년에 4.9 t을 배출했고 2030년까지 22%가 증가한 6.0 t을 배출할 것으로 전망되지만 할당에 따라 2010년 수준과 비슷한 5.0 t으로 낮게 된다(<그림 14>, <표 48> 참조).

최빈국은 역사적 책임의 비중과 동일한 2.3%의 감축량 할당을 받는데 배출허용량으로는 3.8% 정도이다. 배출허용량은 2010년 대비 113%, BAU 대비 84%로 비부속서 국가와 비슷한 수준이다. 개인으로 보면, 2010년에 1.6 t을 배출했고 2030년까지 비슷한 수준인 1.7 t을 배출할 것으로 전망되는데 역사

책임 할당에 따라 1.4 t으로 낮아진다.

역사책임과 배출량 할당은 반비례 관계에 있다. 역사적 책임이 클수록 배출 허용량이 적고 역사적 책임이 작을수록 배출허용량이 많아진다. 따라서 역사 책임 할당은 과거 배출량 비중이 큰 부속서1 국가에는 불리하고 비부속서 국가나 최빈국에는 유리한 방식으로 이해된다. 하지만 실제 할당 결과는 그러한 기대만큼 나오지 않았다. 그 이유는 역사책임 대상기간이 과거만이 아니라 미래도 포함하기 때문이다. 부속서1 국가는 미래 배출량이 과거보다 절반 수준으로 떨어진데 반해 비부속서1 국가와 최빈국은 2배 이상으로 증가한 것이다.

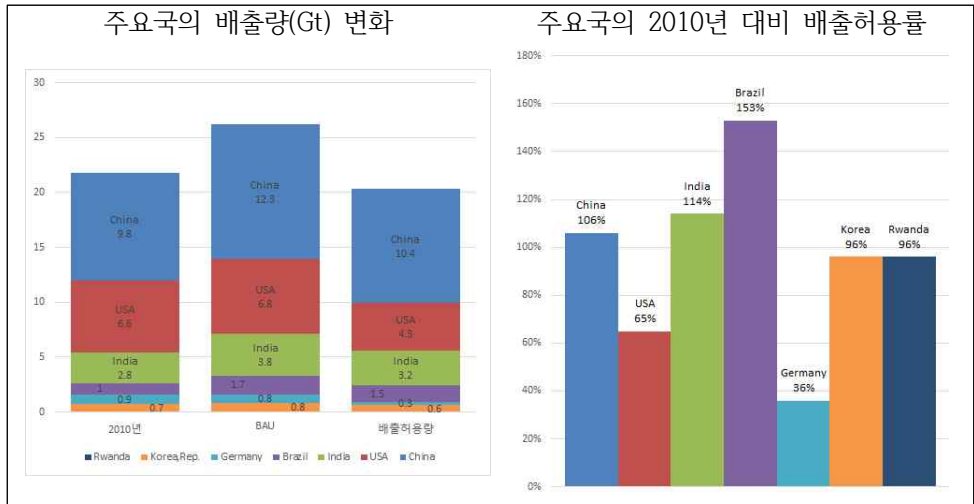


<그림 14> 역사책임(1850-2030)에 따른 국가군 할당 결과

<표 48> 역사책임 국가군 할당분석

구분	배출량 구성 비중				책임 비중 (감축비중)	배출허용률	
	1850- 2009년	2010년	BAU	할당		2010년 대비	BAU 대비
부속서1	68.0%	40.8%	34.9%	29.0%	53.9%	67%	64%
비부속서1	30.5%	56.1%	61.7%	67.2%	43.8%	113%	83%
LDCs	1.4%	3.2%	3.4%	3.8%	2.3%	113%	84%
지구	100%	100%	100%	100%	100%	94%	76%

미국은 책임 비중과 동일한 20.7%의 감축량 비중을 할당받게 되고, 그에 따라 배출허용량의 비중은 10.9%로 떨어지며 2010년과 BAU에 대비해 63%와 65%의 배출량을 허용받게 된다. 중국은 BAU 배출량의 비중이 24.1%로 가장 크지만 과거 배출량을 포함한 책임 비중에서는 미국보다 적은 16.3%의 비중만을 감축하면 된다. 이 때문에 결과적으로 배출허용량의 비중은 미국에 비해 2.4배 수준에 이르게 되고, 2010년과 비교하면 84% 수준이지만 BAU 대비로는 배출 전망치를 넘어서는 106%의 허용률을 보일 수 있게 된다(<표 49> 참조). 독일은 과거 배출량 비중이 6.0%였고 미래 배출량이 1.6%로 크게 줄어들었지만 전체 기간의 책임 비중이 4.1%로 상대적으로 높기 때문에 최종적인 미래 배출허용량 비중은 0.8% 정도에 머물렀다(<그림 15> 참조).



<그림 15> 역사책임(1850-2030)에 따른 주요국 할당 결과

<표 49> 역사책임 주요국 할당분석

구분	배출량 구성 비중				책임 비중 (감축비중)	배출허용률	
	1850-2009년	2010년	BAU	할당		2010년 대비	BAU 대비
China	10.4%	23.5%	24.1%	26.5%	16.3%	106%	84%
USA	26.2%	15.8%	13.2%	10.9%	20.7%	65%	63%
India	3.3%	6.7%	7.3%	8.1%	5.0%	114%	84%
Brazil	1.3%	2.3%	3.3%	3.7%	2.2%	153%	85%
Germany	6.0%	2.2%	1.6%	0.8%	4.1%	36%	40%
Korea,Rep.	0.9%	1.6%	1.5%	1.6%	1.2%	96%	82%
Rwanda	0.01%	0.02%	0.01%	0.02%	0.01%	96%	83%

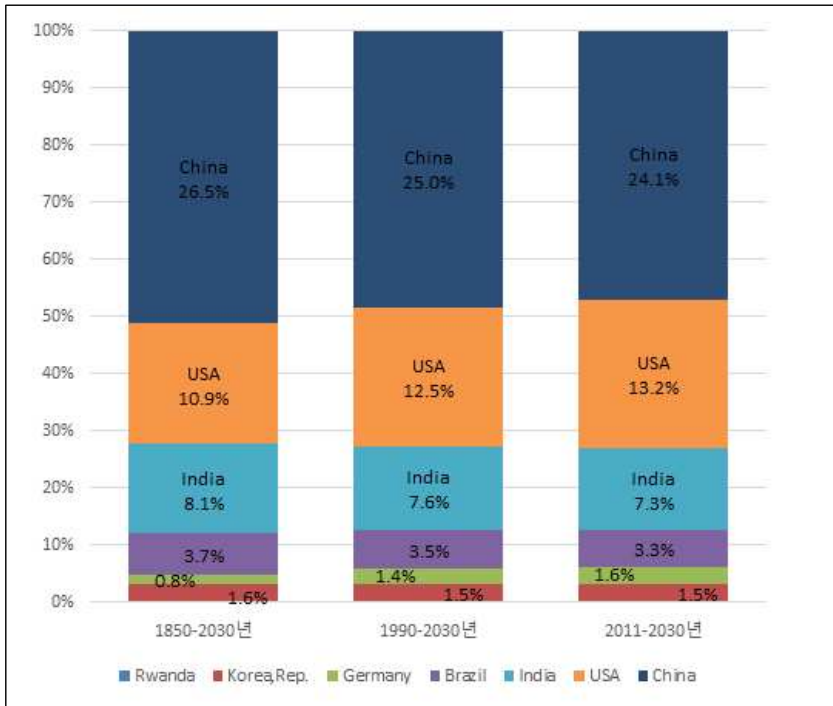
② 적용 시기별 비교

역사책임의 적용시기별 차이를 비교하기 위해 1850-2010년(과거), 1850-2030년(대과거-미래), 1990-2030년(과거-미래)으로 나누어 분석한다. 1850년은 설문조사에서 가장 많은 지지를 받은 시점이고 데이터 확보가 가능한 가장 먼 시점이다. 1990년은 교토의정서에 따라 부속서1 국가들이 주로 기준년도로 설정한 시점이고, 2011-2030년은 과거의 책임을 제외하고 미래의 누적 배출량만을 고려하는 시점이다.

분석 결과, 중국은 1850-2030년으로 설정하면 배출량 비중 즉, 책임 비중이 16.3%이지만 최근 시점에서부터 적용할수록 책임 비중이 커지기 때문에, 중국으로서는 1850년으로 설정되는 것이 가장 유리하다. 협상 과정에서 역사적 책임을 가장 강조하는 브라질의 경우에는 1990년 이전의 배출량이 적기 때문에 제안의 취지와는 무관하게 1850년부터 적용하는 것이 가장 유리한 것으로 보인다(<표 50> , <그림 16> 참조).

<표 50> 적용시기별 할당분석 비교

구 분	2010년 배출량 비중	1850-2030년		1990-2030년		1850-2010년	
		책임 비중	2010년 대비 배출률	책임 비중	2010년 대비 배출률	책임 비중	2010년 대비 배출률
China	23.5%	16.3%	106%	21.0%	100%	10.8%	113%
USA	15.8%	20.7%	65%	15.6%	75%	25.9%	56%
India	6.7%	5.0%	114%	6.5%	107%	3.4%	121%
Brazil	2.3%	2.2%	153%	2.9%	144%	1.4%	163%
Germany	2.2%	4.1%	36%	2.2%	63%	5.9%	13%
Korea, Rep.	1.6%	1.2%	96%	1.5%	90%	0.9%	101%
Rwanda	0.02%	0.01%	82%	0.01%	89%	0.007%	101%



<그림 16> 국가군의 배출허용량 비중

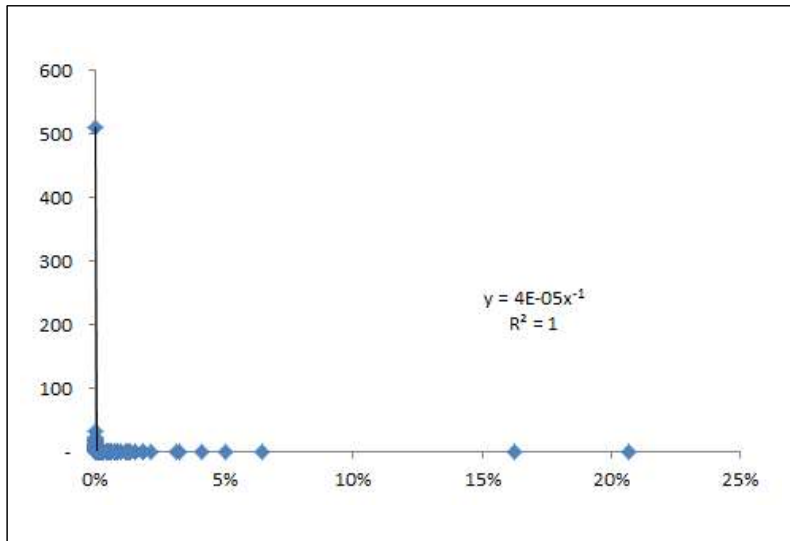
③ 반비례 함수의 적용 문제

역사책임 부담기준을 음의 상관관계에 있는 배출량 할당방식으로 적용할 경우, 할당공식은 반비례 대표 함수인 ' $y=1/x$ '를 사용하게 된다. 그런데 이 함수를 적용하면 책임 비중이 0에 가까운 국가는 배출허용량 비중이 매우 크게 되고, 반대로 책임 비중이 가장 큰 국가는 배출허용량이 0에 가깝게 된다. 반비례 함수의 특성으로 인해 역사책임과 배출허용량은 지나치게 반전되는 것이다.

실제로 1850-2030년을 대상으로 역사책임 배출량 할당을 한 결과, 책임 비중이 20.7%로 가장 큰 미국은 지구 배출허용량의 0.00002%를 배출량으로 할당 받는데 반해, 책임 비중이 0.00001%로 가장 작은 투발루는 지구 전체의 65.2%의 배출량을 할당받는 결과를 낳는다. 전체 배출량의 절반이 넘는 101

개 국가가 반비례 함수를 적용할 경우 이들 국가의 배출허용량은 지구의 10%r 미만이 되는 것이다.

이론적으로 반비례 함수($y=1/x$)를 음의 상관관계의 할당방식에 사용하는 것 자체는 문제가 없다. 하지만 실제 결과는 지나치게 양극화되기 때문에 사실상 적용할 수 없다는 결론에 이르게 된다. 더구나 반비례 함수의 값을 다시 구성 비중으로 계산하여 배출량 할당을 하는 방식은 그 자체로 문제가 있어 보인다 (<그림 17> 참조).



<그림 17> 반비례 함수를 적용한 역사책임 비중과 배출허용량

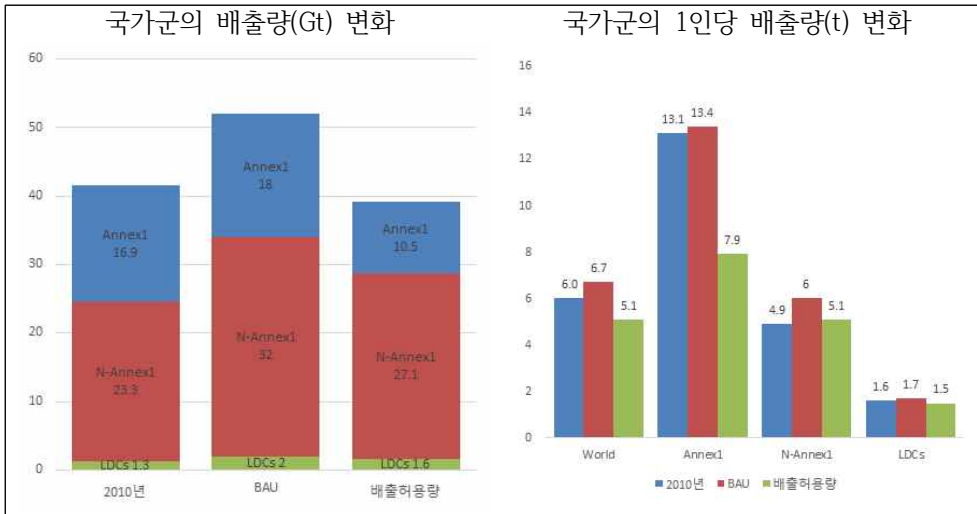
(3) 감당 역량

감당역량 부담기준에 따른 할당은 역량의 지표를 GDP와 PPP로 적용하는 방식 그리고 UN의 저소득계수를 적용하는 방식으로 분석한다.

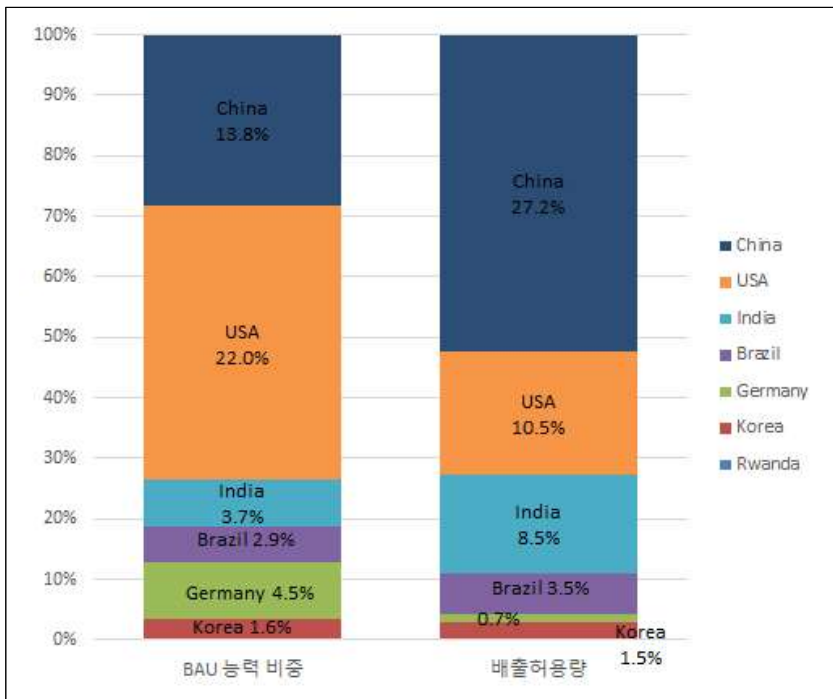
① GDP 지표 적용

감당역량 부담기준에 의한 할당 방식은 국가별 경제력이 지구 전체에서 차지하는 구성에 따라 감축량을 할당하는 방법이다. 분석 결과를 국가군별로 살펴보면, 부속서1 국가는 BAU 경제력 비중이 60.9%로 전망되므로 전체 감축량의 60.9%를 할당받게 된다. 그에 따라 배출허용량의 비중은 26.8%로 2010년(40.8%)보다 14%p 떨어지게 되고, 2010년과 BAU와 비교해 각각 62%와 59%를 배출할 수 있다. 비부속서1 국가는 BAU 경제력 비중과 동일한 37.8%의 감축량 할당을 받게 되는데, 그에 따른 배출허용량은 연간 27.1 Gt인데 BAU 대비로는 86% 수준이지만 2010년(23.3 Gt)보다는 16%를 더 배출할 수 있다. 최빈국은 경제력 비중과 동일한 1.3%의 감축량 할당을 받게 되는데, BAU와 비교하면 91% 정도를 배출할 수 있고 2010년과 비교하면 22%를 더 배출할 수 있게 된다(<그림 18> 참조).

1인당 배출량을 기준 연도(2010년), 미래 전망(BAU), 미래 할당으로 비교하면, 부속서1 국가는 2010년에 13.1 t을 배출했고 미래에 그와 비슷한 13.4 t을 배출할 것으로 전망되지만 감당역량 할당에 따라 7.9 t의 배출을 허용받는다. 비부속서1 국가는 2010년에 4.9 t을 배출했고 미래에는 훨씬 늘어난 6.2 t을 배출할 것으로 전망되지만 배출허용량은 5.1 t 수준이 된다. 최빈국은 2010년에 1.6 t을, 미래에 1.7 t을 배출할 것으로 전망되는데, 할당에 따라 배출허용량은 1.5 t으로 떨어지게 된다. 비부속서1 국가가 2010년(4.9 t)보다 더 높은 수준의 배출량(5.1 t)을 허용 받게 되는데 비해, 최빈국은 배출허용량이 2010년보다 적어지는 이유는 최빈국의 인구 증가율(28%)이 비부속서1 국가(12%)보다 높기 때문이다(<그림 19> 참조).



<그림 18> 감당역량(GDP)에 따른 국가군 할당결과



<그림 19> 감당역량 기준에 따른 주요국의 배출허용량 비중

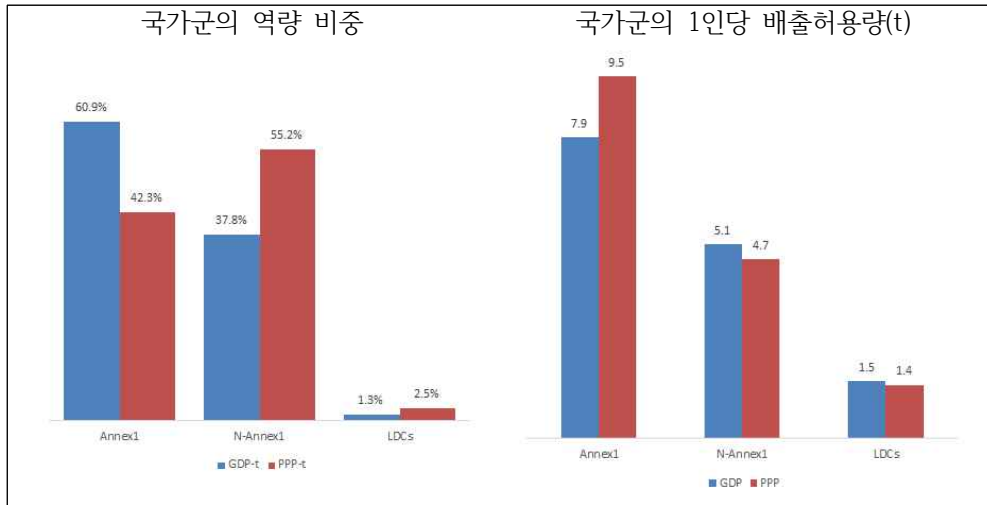
주요 국가별로 살펴보면, 미국은 BAU 경제력 비중과 동일한 22.0%의 감축량 할당을 받게 되는데, 그에 따라 배출허용량과 그 비중은 2010년 6.6 Gt과 15.8%에 비해 4.1 Gt과 10.5%로 떨어지게 된다. 중국은 BAU 경제력 비중과 동일한 13.8%의 감축량 할당을 받게 되는데, 배출허용량은 연간 10.7 Gt으로 BAU 대비로는 86%에 머물지만 2010년에 비해서는 9%를 더 배출할 수 있게 된다. 브라질은 경제력 비중과 동일한 2.9%의 감축량 할당을 받게 되고 그에 따라 연간 1.4 Gt의 배출허용량을 받게 되는데, 이는 BAU 대비로는 79%에 그치지만 2010년에 비하면 143% 수준이다.

② GDP-PPP 적용 및 비교 검토

역량의 경제지표로 PPP를 적용하여 할당 분석을 하고 이를 GDP와 비교해 보았다. 먼저 BAU 기간의 1인당 PPP와 1인당 GDP를 비교하면, 부속서1 국가는 비슷한 수준인데 반해 비부속서1 국가와 최빈국은 1인당 PPP가 1인당 GDP에 비해 2배 이상 높다. 경제력 비중으로 보면 선진국은 PPP가 70% 수준으로 줄어드는데, 비부속서1 국가와 최빈국은 각각 1.5배와 1.9배로 높아지고 그만큼 감축량 비중이 상대적으로 커진다.

두 지표의 차이가 감축량 할당 결과에서도 드러나게 되는데, 부속서1 국가는 GDP가 아닌 PPP를 적용할 때 배출허용량 비중이 6%p 늘어나고 2010년 대비 배출허용률은 13%p 늘어한다. 이에 반해 비부속서1 국가와 최빈국은 배출허용량 비중이 각각 5%와 0.4% 만큼 축소되고 2010년 대비 배출허용량도 9%와 11% 만큼 줄어들게 된다(<그림 20>, <표 51> 참조).

감당역량 부담기준을 적용해 할당을 하는 이유는 감당역량이 많을수록 더 많은 감축을 감당할 수 있는 능력이 있기 때문이다. 경제지표를 GDP가 아닌 PPP를 적용하면 선진국과 개도국의 감당역량은 좁혀지고 그에 따라 감축 정도도 좁혀지고 배출허용량은 반대로 벌어지는 결과를 낳는다.



<그림 20> 감당역량 지표에 따른 국가군 할당결과

<표 51> GDP 및 GDP-PPP 적용에 따른 할당 비교

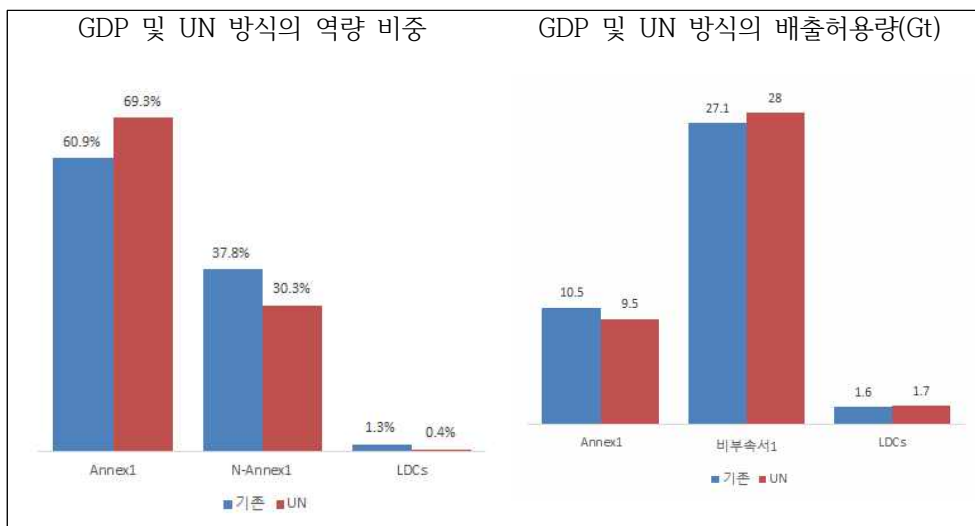
구 분	BAU (능력 비중)			배출허용량 비중			2010 대비 배출허용률		
	GDP-t 비중	PPP-t 비중	$\frac{PPP}{GDP}$	GDP	PPP	$\frac{PPP}{GDP}$	GDP	PPP	증감(p)
Japan	6.9%	3.7%	0.5배	1.4%	2.4%	1.7배	43%	74%	30%
USA	22.0%	15.2%	0.7배	11%	13%	1.2배	63%	75%	13%
Korea,Rep.	1.6%	1.5%	0.9배	1.5%	1.5%	1.0배	87%	89%	2%
Kuwait	0.2%	0.3%	1.3배	0.6%	0.6%	1.0배	118%	114%	-4%
China	13.8%	19.1%	1.4배	27%	26%	0.9배	109%	103%	-7%

③ UN 저소득계수

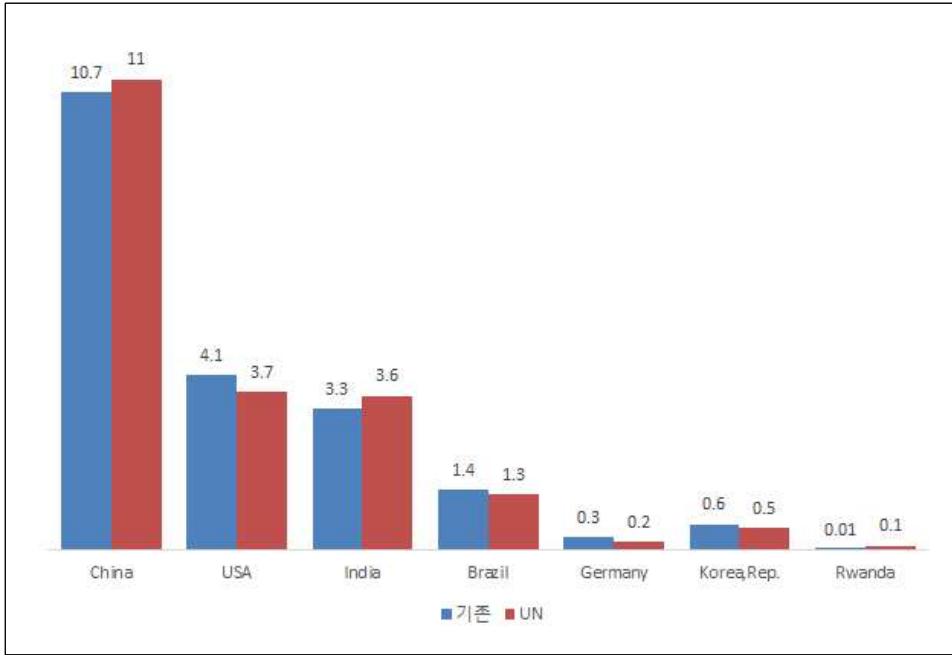
감당역량 부담기준을 기본으로 하되 유엔의 재정 분담 방식을 적용할 경우, BAU 기간의 1인당 GDP가 세계 1인당 평균(11,400\$)보다 낮은 국가들은 감당역량 비중이 줄어들기 때문에 그만큼 더 많은 배출허용량을 받는다.

세계 평균을 상회하는 국가와 미달하는 국가를 비교하면, 상회 국가는 능력 비중이 70.1%에서 79.9%로 높아지고 그에 따라 배출허용량 비중과 BAU 대비 배출허용률은 각각 3.1%p, 5%p가 떨어진다. 이에 반해 미달 국가는 능력 비중이 29.9%에서 20.1%로 떨어지므로 배출허용량 비중과 BAU 대비 배출허용률은 각각 3.1%p, 4%p 올라간다(<표 52>, <그림 21, 22> 참조).

부속서1 국가는 능력 비중이 8.4%p 올라감에 따라 BAU 대비 배출허용률은 6%p 떨어진다. 그에 반해, 비부속서1 국가와 최빈국은 능력 비중이 각각 7.5%p, 0.9%p 떨어짐에 따라 BAU 대비 배출허용률은 각각 2%p, 6%p 올라간다. 이 같은 경향은 주요국에서도 비슷하게 나타난다. 국가별로 세계 1인당 GDP를 상회하는지 또는 미달하는지에 따라 능력 비중이 올라가거나 떨어지는 것을 알 수 있다. 한편, BAU 대비 배출허용률로 보면 팔레스타인이 가장 높은 상승 효과를 얻는 것으로 나타났다.



<그림 21> UN 저소득계수 적용에 따른 할당 결과



<그림 22> GDP 및 UN 방식에 따른 주요국의 배출허용량(Gt)

<표 52> 유엔 재정분담 방식을 적용한 감당역량 할당

구 분	BAU 평균	능력 비중		배출허용량 비중		2010년 대비 배출허용률	
	GDP-c	기존	UN	기존	UN	기존	UN
China	8,600	13.8%	11.1%	27.2%	28.0%	109%	113%
USA	57,300	22.0%	25.1%	10.5%	9.6%	63%	57%
India	2,400	3.7%	1.4%	8.5%	9.2%	120%	130%
Brazil	11,900	2.9%	3.4%	3.5%	3.3%	143%	138%
Germany	48,800	4.5%	5.2%	0.7%	0.5%	31%	23%
Korea, Rep.	28,100	1.6%	1.9%	1.5%	1.4%	87%	83%
Rwanda	887	0.01%	0.004%	0.01%	0.02%	90%	109%

(4) 발전 보장

발전보장 부담기준은 발전보장 경제수준 이하의 국가들을 2030년까지 경제수준을 그만큼 보장하는데 필요한 배출량을 허용하는 할당방식이다. 보장 경제수준(1인당 GDP)은 20,000\$, 7,500\$, 3,000\$으로 설정된다.

보장 수준은 설문조사에서 가장 많이 응답된 2만\$를 반영해야 하지만 그럴 경우 미달 또는 교차 국가들의 보장 배출량이 너무 많아져서 대부분의 상회 국가들이 심한 음(-)의 배출량 할당을 받게 된다. 따라서 논문에서는 발전보장 수준으로 응답된 2만\$가 아니라 빈곤선 경제수준으로 가장 많이 응답된 3천\$(35.1%)를 적용하여 분석한다. 참고로, 2011-2030년 기간에 3천\$를 기준으로 할 때 상회 국가는 119개국(61.3%), 교차 국가는 23개국(11.9%), 미달 국가는 52개국(26.8%)이다.

미달 국가의 경우 경제수준 3천\$ 보장에 따른 인정 배출량은 108 Gt으로 산출되었는데, 이는 기존의 감당역량 부담기준에 따른 배출허용량 47 Gt보다 2배 이상 늘어난 수준이다. 교차 국가는 1인당 3천\$ 발전보장을 위해 BAU 배출량 133 Gt이 그대로 인정받는데, 기존의 감당역량 부담기준에 따른 배출허용량보다 16 Gt를 더 배출할 수 있다. 그에 반해 상회 국가는 감당역량 부담기준에 따른 감축량(222 Gt)에 추가해서 미달 및 교차 국가의 미감축분인 77 Gt를 추가적으로 감축해야 하므로 배출허용량은 619 Gt에서 542 Gt으로 줄어든다.

국가군으로 나누어 살펴보면, 부속서1 국가는 발전보장 할당을 하면 기존의 감당역량 할당에 비해 배출허용량 비중과 2010년 대비 배출허용률이 각각 6.4%p와 15%p 정도 떨어진다. 반면 최빈국의 경우 배출허용량 비중은 4.1%에서 9.7%로, 2010년 대비 배출허용률은 122%에서 290%로 각각 2배 이상 늘어난다. 비부속서1 국가는 상회, 교차, 미달하는 국가가 각각 있기 때문에 배출허용량 비중과 배출허용률이 0.8%p와 2%p 증가한 데에 그친다(<표 53> 참조).

<표 53> 발전보장 기준 국가군 할당

구분	능력 비중 <기준>	감당역량 할당				발전보장 할당				능력 비중 <조정>
		배출허용량		배출허용률		배출허용량		배출허용률		
	GDP 비중	총량 (연간)	비중	2010 대비	BAU 대비	총량 (연간)	비중	2010 대비	BAU 대비	GDP 비중
부속서1	60.9%	10.5	26.8%	62%	59%	8.0	20.4%	47%	45%	81.7%
비부속서1	37.8%	27.1	69.1%	116%	86%	27.4	69.9%	118%	87%	35.2%
LDCs	1.3%	1.6	4.1%	122%	91%	3.8	9.7%	290%	216%	-16.9%
지구	100%	39.2	100%	94%	76%	39.2	100%	94%	76%	100%

주요국을 살펴보면, 상회 국가인 미국은 배출허용량 비중과 2010년 대비 배출허용률이 각각 2.3%p와 14%p 줄어들고, 역시 상회 국가인 중국도 각각 1.4%p와 5.9%p 떨어진다. 보장수준을 3천\$로 할 경우에 중국이 상회 국가로 분류되어 미달 및 교차 국가의 미감축분을 분담하지만, 만약 보장수준을 중국의 1인당 GDP(8,636\$)보다 높게 설정한다면 중국의 발전보장에 따른 미감축량이 크게 증가할 것으로 보인다(<표 54> 참조)⁴³⁾. 참고로, 미래 1인당 GDP가 가장 낮은 소말리아는 2010년 대비 배출허용률이 105%에서 1807%로 17배 이상 증가한다. 발전보장 기준 배출허용량 비중은 능력 구성비중에 따른 배출허용량 비중에 비해 평균적으로 93.9% 정도로 떨어진다.

43) 보장수준의 경우 설문조사 결과인 2만\$와 중국의 1인당 GDP를 고려해 할당분석을 추가로 진행할 계획이다.

<표 54> 발전보장 기준 주요국 할당 (보장수준 GDP-c 3,000\$)

	BAU 평균		능력 비중 (발전보장 방식)		배출허용량 비중 (방식별)		2010 대비 배출허용률 (방식별)	
	GDP-c	구분	조정 전	조정 후	지불 능력	발전 보장	지불 능력	발전 보장
China	8,636	상회	13.8%	15.0%	27.2%	25.8%	109%	103%
USA	57,323	상회	22.0%	24.0%	10.5%	8.2%	63%	49%
India	2,408	교차	3.7%	0%	8.5%	9.6%	120%	136%
Brazil	11,925	상회	2.9%	3.2%	3.5%	3.1%	143%	130%
Germany	48,803	상회	4.5%	4.9%	0.7%	0.2%	31%	10%
Korea,Rep.	28,111	상회	1.6%	1.8%	1.5%	1.3%	87%	77%
Rwanda	887	미달	0.01%	0%	0.01%	0.04%	90%	233%

2) 부담기준 종합

(1) 선행연구 결과 비교

본 연구와 동일하게 4개의 부담기준을 적용한 Mattoo(2010)의 할당 결과와 비교 고찰해보도록 하겠다. Mattoo는 개인 단위로 평가하고 1인당 평균에 역수를 취하고 그 구성비중으로 배출량을 할당하는 방식을 적용했고, 특히 발전보장은 모든 국가가 2만\$로 수렴되도록 배출량을 할당하였다. 그에 반해 본 연구에서는 국가 단위로 평가했고, 부담기준별로 양의 상관관계에 있는 할당범주를 선정해서 구성비중으로 할당되도록 하였으며, 발전보장은 3천\$을 기준으로 미달, 교차, 상회 구간으로 나누어 보장 또는 추가 감축하는 방식을 적용하였다. 참고로, Mattoo는 역사책임의 적용기간을 1970-2006년으로 설정하였고, 본 연구는 설문조사 결과를 반영한 1850-2030년이 아니라 비교를 원할

하게 하기 위해 1990-2030년을 설정하였다.

방법론이 다르기 때문에 단순 비교는 어렵지만 할당량의 경향성은 비교해 볼 수 있다. 개인동등 기준에 따른 할당 결과는 두 연구의 방법이 동일하기 때문에 결과도 유사한 경향성을 보였다. 역사책임 기준에 대한 Mattoo의 분석 결과, 미국은 BAU(2010-2050년) 배출량 비중이 20.0%이었는데 할당 결과에 따른 배출허용량 비중과 BAU 대비 배출허용률은 각각 0.4%와 1%로 크게 줄거나 낮아졌으며, 연간 평균 배출허용량은 70 Mt 수준으로 떨어졌다. 반면에 본 연구에서는 배출허용량 비중은 12.5%이었고 BAU 대비 배출허용률은 72.1%로 나타났다. 발전보장과 관련한 Mattoo의 분석 결과를 보면, 2만\$가 넘는 미국은 음의 배출량을 할당받게 되는데, 이는 배출은 전혀 하지 않고 오히려 연간 1.7 Gt을 흡수해야 하는 수준이다. 그에 반해 중국은 지구 배출허용량의 41.9%을 할당받게 되고 BAU 대비해 2배 수준으로 배출을 허용받게 된다. 참고로, 본 설문조사에서 발전보장 수준은 2만\$로 응답되었지만, 이 같은 결과가 예상되었기에 실제 분석에서 빈곤선 고려 수준인 3천\$를 적용한 것이다(<표 55, 56> 참조).

<표 55> 선행연구 할당방식과의 비교

구 분		Mattoo(2010)	논문
할당 방식		개인, 1인당, 배출량	국가, 규모, 배출량 및 감축량
부 담 기 준	개인동등	인구 구성비중	인구 구성비중
	역사책임	1인당 배출량의 1/x 함수	배출량 비중 → 감축량 비중
	감당역량	1인당 GDP의 1/x 함수	GDP 비중 → 감축량 비중
	발전보장	보장수준 2만\$로 수렴	3천\$ 미달/교차 국가는 보장 상회국가는 미감축분 부담

<표 56> 선행연구 할당결과와의 비교

주체	개인 동등		역사 책임		감당역량		발전 보장	
	Mattoo	논문	Mattoo	논문	Mattoo	논문	Mattoo	논문
미국	5.7%	4.4%	0.4%	12.5%	0.6%	10.5%	-9.6%	8.2%
중국	24.8%	18.1%	14.1%	25.0%	21.4%	27.2%	41.9%	25.8%
일본	2.4%	1.6%	0.3%	2.5%	0.4%	1.4%	-1.5%	0.6%
브라질	3.6%	2.8%	3.2%	3.5%	1.8%	3.5%	3.4%	3.1%

(2) 이론적 가중치 조합

이론적 가중치 조합에 앞서 네 가지 부담기준별 할당 결과를 비교하면 국가별로 유불리가 갈린다. 중국은 감당역량을 적용할 때 배출허용량 비중이 27.2%로 가장 크고 2010년 대비 배출허용률도 109%로 가장 높다. 이는 배출량 비중에 비해 감당역량 비중이 적기 때문이다. 미국은 배출허용량 비중과 2010년 대비 배출허용률 모두 역사책임을 적용할 때 가장 많거나 높았다. 이는 다른 선진국에 비해 과거의 배출량 비중이 적기 때문으로 판단된다. 인도는 인구는 많고 1인당 배출량은 적기 때문에 개인동등을 적용할 때 배출허용률이 249%로 가장 높았다. 르완다도 개인동등을 적용할 때 가장 유리한데 2010년에 비해 11배에 달하는 배출량을 할당받게 된다. (<표 57, 58> 참조).

4개 기준별 배출허용량을 산술 평균, 즉 동등한 가중치를 부여한 결과, 부속서1 국가는 BAU 배출량이 17.9 Gt(34.9%r)으로 전망되었으나 배출허용량은 연간 10.5 Gt(26.8%r)으로 줄어들었고 2010년과 비교해 62% 정도의 배출량만을 허용받는다. 역사책임(64%) 기준보다는 낮지만 개인동등, 감당역량, 발전보장 부담 기준보다는 높은 수준이다. 비부속서1 국가는 동등 가중치를 적용하면 배출량 비중이 61.7%(BAU)에서 64.6%(할당)로 높아지고 2010년과 비교해 9%를 더 배출할 수 있다. 최빈국은 BAU 배출량 비중이 3.4%로 전망되지만 동등 가중치 할당을 하면 배출허용량 비중은 8.6%로 증가한다. 1인당

배출허용량으로 보면, 부속서1 국가와 비부속서1 국가 모두 1인당 배출허용량이 줄어드는데 반해 최빈국은 BAU 배출량이 1.7 t으로 전망되지만 배출허용량은 3.2 t으로 증가한다. 최빈국의 배출허용률은 개인동등과 발전보장 기준보다는 낮고 역사책임과 감당역량 기준보다는 높다.

<표 57> 부담기준별 배출허용량 비교

	배출허용량 비중				2010년 대비 배출허용률			
	개인동등	역사책임	감당역량	발전보장	개인동등	역사책임	감당역량	발전보장
China	18.1%	26.5%	27.2%	25.8%	73%	106%	109%	103%
USA	4.4%	10.9%	10.5%	8.2%	26%	65%	63%	49%
India	17.6%	8.1%	8.5%	9.6%	2.5배	114%	120%	136%
Brazil	2.8%	3.7%	3.5%	3.1%	116%	153%	143%	130%
Germany	1.1%	0.8%	0.7%	0.2%	46%	36%	31%	10%
Korea,Rep.	0.7%	1.6%	1.5%	1.3%	40%	96%	87%	77%
Rwanda	0.2%	0.02%	0.01%	0.04%	11배	96%	90%	233%

<표 58> 동등 가중치를 적용한 부담기준 국가군 할당분석

	2010년		BAU		배출량 할당			
	배출량	1인당	배출량	1인당	비중	허용량	1인당	2010년대비 허용률
부속서1	16.9	13.1	17.9	13.4	26.8%	10.5	7.9	62%
비부속서1	23.3	4.9	31.6	6.0	64.6%	25.3	4.8	109%
LDCs	1.3	1.6	1.8	1.7	8.6%	3.4	3.2	257%
지구 전체	41.5	6.0	51.3	6.7	100%	39.2	5.1	94%

동등 가중치를 적용한 할당 결과를 주요 국가별로 살펴보면, 먼저 미국은 배출허용량 비중과 2010년 배출허용률 모두 개인동등과 발전보장보다는 높았고 역사책임과 감당역량 기준보다는 낮았다. 중국의 배출 허용량과 허용률은 개인동등 기준보다는 높지만 나머지 3개 기준보다는 낮았다(<표 59> 참조).

<표 59> 동등 가중치 적용한 부담기준 주요국 할당분석

	2010년			BAU 연간 평균			배출량 할당			
	배출량	비중	1인당	배출량 (연간)	비중	1인당	비중	허용량 (연간)	1인당	2010년 대비 허용률
China	9.8	23.5%	7.3	12.3	24.1%	8.8	24.4%	9.6	6.8	98%
USA	6.6	15.8%	21.2	6.8	13.2%	20.2	8.5%	3.3	9.9	51%
India	2.8	6.7%	2.3	3.8	7.3%	2.8	10.9%	4.3	3.2	155%
Brazil	1.0	2.3%	4.8	1.7	3.3%	7.9	3.3%	1.3	5.9	135%
Germany	0.9	2.2%	11.2	0.8	1.6%	10.3	0.7%	0.3	3.5	31%
Korea,Rep.	0.7	1.6%	13.4	0.8	1.5%	15.1	1.3%	0.5	9.6	75%
Rwanda	0.01	0.02%	0.6	0.01	0.01%	0.6	0.1%	0.02	1.8	371%

4개 기준 중에 2개만을 적용한 경우, 부속서1 국가는 개인동등과 역사책임을 적용했을 때 BAU 및 2010년 대비 배출허용률이 각각 66%와 69%로 가장 높았고, 비부속서1 국가는 감당역량과 발전보장을 적용할 때 배출허용률이 가장 높았으며, 최빈국은 개인동등과 발전보장을 적용할 때 가장 많은 배출량을 할당받는다. 결국 국가군별로 첫 번째와 두 번째로 유리한 부담기준을 조합할 때 배출허용률이 가장 높다(<표 60>, <표 61> 참조).

3개 기준을 적용한 경우, 부속서1 국가는 발전보장을 제외할 때, 비부속서1 국가는 개인동등을 제외할 때, 최빈국은 역사책임을 제외할 때 가장 높은 배

출허용률을 보였다. 이는 결국 배출허용률이 가장 낮은 부담기준을 제외할 때 가장 유리한 배출허용률을 얻게 되는 것이다.

<표 60> 2개 기준 적용한 할당분석 비교

구분		동등.책임	동등.능력	동등.보장	책임.능력	책임.보장	능력.보장
BAU 대비 배출허용률	부속서1	66%	63%	56%	61%	54%	52%
	비부속서1	74%	75%	76%	84%	85%	86%
	LDCs	230%	233%	295%	88%	150%	153%
2010년 대비 배출허용률	부속서1	69%	67%	60%	65%	57%	55%
	비부속서1	101%	102%	103%	115%	116%	117%
	LDCs	308%	313%	397%	118%	201%	206%

<표 61> 3개 기준 적용한 할당분석 비교

		발전보장제외	감당역량제외	역사책임제외	개인동등제외
BAU 대비 배출허용률	부속서1	63%	59%	57%	56%
	비부속서1	78%	78%	79%	85%
	LDCs	183%	225%	227%	130%
2010년 대비 배출허용률	부속서1	67%	62%	60%	59%
	비부속서1	106%	106%	107%	116%
	LDCs	246%	302%	305%	175%

(3) 경험적 가중치 조합

설문조사를 통해 전체 참가자, 정부 대표단, 비정부 참가자의 인식 가중치를 적용해 할당 분석을 실시한 결과, 부속서1 국가와 비부속서1 국가는 배출 허용량이 거의 같은 수준이었다. 하지만 최빈국은 4개 기준 중에 가장 유리한 발전보장 기준의 가중치를 높게 응답한 정부 대표단의 가중치를 적용했을 때 가 전체 참가자와 비정부 참가자의 가중치를 적용했을 때보다 상대적으로 높은 배출허용량을 보인다(<표 62> 참조).

<표 62> 경험적 가중치 반영 할당 결과

구분		2010년			BAU			배출량 할당			배출허용률	
가중치 응답자	국가군	배출량	비중	1인당	배출량 (연간)	비중	1인당	비중	허용량 (연간)	1인당	2010 대비	BAU 대비
전체	부속서1	16.9	40.8%	13.1	17.9	34.9%	13.4	26.6%	10.4	7.8	62%	58%
	비부속서1	23.3	56.1%	4.9	31.6	61.7%	6.0	66.1%	25.9	4.9	111%	82%
	LDCs	1.3	3.2%	1.6	1.8	3.4%	1.7	7.3%	2.9	2.7	219%	163%
정부	부속서1	16.9	40.8%	13.1	17.9	34.9%	13.4	26.4%	10.4	7.7	61%	58%
	비부속서1	23.3	56.1%	4.9	31.6	61.7%	6.0	66.1%	25.9	4.9	111%	82%
	LDCs	1.3	3.2%	1.6	1.8	3.4%	1.7	7.5%	2.9	2.7	223%	166%
비정부	부속서1	16.9	40.8%	13.1	17.9	34.9%	13.4	26.7%	10.5	7.8	62%	59%
	비부속서1	23.3	56.1%	4.9	31.6	61.7%	6.0	66.1%	25.9	4.9	111%	82%
	LDCs	1.3	3.2%	1.6	1.8	3.4%	1.7	7.2%	2.8	2.6	215%	160%
지구 전체		41.5	100%	6.0	51.3	100%	6.7	100%	39.2	5.1	94.5%	76.4%

3) 선호도 및 수용성 분석

할당방식에 대한 선호도는 국가별로 2010년 대비 배출허용량의 순서대로 부여한 점수의 평균이다. 할당 조합이라 함은 네 가지 부담기준에 가중치를 부여하는 방식을 말한다. 가중치 부여 방식은 연구방법론에서 소개한대로 기계적 가중치 조합과 경험적 가중치 조합으로 나눌 수 있다. 수용성 평가는 경험적 가중치 조합을 대상으로 실시하되, 부담기준과 가중치 조합에 따른 선호도와 수용성을 참고하기 위하여 부수적으로 진행한다.

먼저, 경험적 가중치 조합은 다양한 응답자 집단 중에 응답자 수가 20개를 넘는 13개 집단을 대상으로 한다. 그 기준에 부합하는 응답자 집단은 전체 참가자, 정부 대표단과 그 중 부속서1, 비부속서1, EU, LDCs, SIDS, G77, AILAC, Dialogue, 비정부 참가자와 그 중 시민 부문과 국제 부문이다. EU 소속 정부대표단이 응답한 가중치를 적용한 방식이 평균 점수가 8.4로 가장 높다. 하지만 표준편차는 5.3으로 2번째로 크다. 111개국에 가장 유리하여 점수가 높지만 72개국에 가장 불리한 할당 조합이다. 그 조합방식에 대해서는 호불호가 극단적으로 갈린 것이다. 표준편차가 가장 큰 조합방식은 그만큼 불리한 국가들이 많다는 뜻이므로 수용되기 어렵다. 표준편차가 가장 작은 조합은 전체 참가자의 가중치를 적용한 방식으로 표준편차가 1.3에 불과하다. 대부분의 국가들이 중간 정도의 선호도를 보였다. 선호도와 표준편차를 함께 고려할 경우 전체 참가자의 가중치 조합 방식이 가장 수용성이 높은 것으로 나타났다.

기계적으로 설정된 가중치 조합은 부담기준을 1, 2, 3, 4개씩 묶을 경우 모두 15개가 가능하다. 그에 대한 선호도를 분석한 결과, 개인동등 부담기준만을 적용했을 때 평균 점수가 10.2로 가장 크다. 그런데 표준편차도 6.1로 가장 크다. 116개국이 가장 선호하는 조합이지만 55개국에는 가장 불리한 조합이기도 하다. 표준편차로 보면 4개 부담기준에 동등 가중치를 부여한 조합이 선호 점수는 8.0으로 중간 수준이지만 표준편차는 0으로 가장 적다. 이는 기계적 가중치 조합이 대칭적으로 설정되었기 때문이다. 참고로 경험적 가중치

방식은 기계적 조합과는 달리 비대칭적으로 설정된다.

개인동등 기준만을 적용할 때 표준편차가 가장 크다는 것은 불리한 국가들이 많다는 의미이므로 수용되기가 어렵다. 따라서 선호 평균 점수와 표준편차를 함께 고려할 경우 발전보장을 제외하고 나머지 3개 부담기준에 동등한 가중치를 부여한 조합이 가장 수용성이 높다. 이 조합 방식은 가장 선호하는 국가도 없고 가장 싫어하는 국가도 없다. 선호도는 중상 수준이지만 표준편차가 작은 편에 속한다(<표 63>, <표 64> 참조).

<표 63> 경험적 가중치 할당방식의 선호도 평가

구분		전체 참가자	정부 대표단	비정부 참가자	정부 대표단				
					부속서1	비부속서1	EU	G77+	AILAC
선호도	점수 평균	7.4	7.1	7.4	8.1	6.5	8.4	6.0	6.2
갈등지표	점수 편차	1.3	2.3	2.2	5.1	2.0	5.3	3.0	5.5
수용성	함께 고려	2.3	6.0	3.8	6.5	6.0	6.5	10.0	12.3
점수 빈도	12-13점	0	0	7	104	1	111	0	58
	9-11점	28	87	46	11	22	6	69	28
	6-8점	163	36	100	6	139	3	10	3
	3-5점	3	71	39	18	15	2	96	10
	1-2점	0	0	2	55	17	72	19	95

<표 64> 이론적 가중치 할당방식의 선호도 평가

구분		4개 기준	개인 동등	역사 책임	감당 역량	동등 +능력	보장 제외	역량 제외
선호도	점수 평균	8.0	10.2	6.8	7.0	9.5	8.7	8.4
갈등지표	점수 편차	0	6.1	5.3	5.2	3.7	2.6	2.4
수용성	순위 평균	4.5	8.0	14.5	11.5	4.5	4.0	4.5
점수 빈도	13-15점	0	116	51	55	66	0	0
	10-12점	0	9	7	6	49	71	107
	7-9점	194	8	37	21	24	76	29
	4-6점	0	6	14	24	41	47	58
	1-3점	0	55	85	88	14	0	0

4) 국가별 감축목표와의 비교

당사국이 INDC를 통해 제출한 감축목표가 형평성에 기초한 감축 부담에 부합하는지를 평가하기 위해 15개국을 대상으로 감축률을 누적 목표배출량으로 환산한 후에 네 가지 부담기준을 비롯해 부담기준 간 동등 가중치와 수용성이 가장 높았던 전체응답자의 가중치를 적용한 누적 배출허용량과 비교하였다. 다만, 국가별 비교 결과의 식별을 높이기 위해 누적 배출허용량과 누적 목표배출량 대신에 연간 평균과 연간 1인당 평균을 각각 비교하였다. 또한 국가별 감축목표의 공정성을 비교하기 위해 감축목표에 따른 목표배출량이 부담기준에 따른 배출허용량을 어느 정도 넘어서는지를 뜻하는 ‘초과율’을 추가로 산출하였다. 초과율은 부담기준에 따른 배출허용량과 감축률에 따른 목표배출량에 따라 달라진다. 부담기준에 따른 배출허용량이 상대적으로 높을수록 그리고 감축률에 따른 목표배출량이 낮을수록 초과율이 낮은 것이다. 따라서 국가별 초과율을 비교할 때는 감축목표(감축률)와 배출허용량을 함께 살펴봐야 한다.

(1) 부담기준별 비교

① 개인 동등

먼저 개인동등 부담기준에 따른 할당 결과와 비교하면, 인도는 연간 목표배출량이 4.7 Gt으로 예상되는데, 이는 개인동등 부담기준에 따른 연간 배출허용량 6.9 Gt보다 32% 작다. 배출허용량 대비 목표배출량의 초과율이 -32%로 비교 대상 국가 중에서 가장 낮다. 형평성에 기초한 부담기준 중 개인동등 할당방식을 적용할 경우 인도의 감축목표가 이에 가장 부합하다고 평가할 수 있다. 감축목표에 따른 목표배출량이 배출허용량을 초과하지 않는 당사국은 브라질(-28%)와 인도네시아(-19%)을 포함해 모두 3개국으로 분석되었다.

배출허용량 대비 목표배출량의 초과율이 가장 높은 이란은 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 1.8 Gt인데 반해 개인동등 할당에 따른 연간 배출허용량은 0.4 Gt으로 315%라는 높은 초과율을 기록하였다. 초과율이 100% 이상인, 다시 말해 목표배출량이 배출허용량보다 2배 이상 많은 당사국은 호주(305%), 미국(232%), 러시아(231%), 캐나다(185%), 한국(137%)을 포함해 모두 6개국이다.

개인동등 할당방식은 국적과 관계없이 모든 개인이 지구 평균 연간 배출허용량인 5.1 t을 할당받게 된다. 인도의 감축목표는 배출집약도로 34%이기 때문에 높지 않은 편이지만, 1인당 배출량은 2010년 기준으로 2.3 t으로 낮기 때문에 비교대상 국가 중에 가장 낮은 초과율을 보인 것이다. 그에 반해 이란은 감축목표를 BAU 대비 4%로 매우 낮은 편인데다 1인당 배출량이 2010년 기준으로 9.2 t으로 높기 때문이다.

② 역사 책임

역사책임 부담기준으로 비교하면, 브라질은 연간 목표배출량이 0.8 Gt으로 예상되는데, 이는 역사책임 부담기준에 따른 연간 배출허용량 1.5 Gt보다

45% 작다. 배출허용량 대비 목표배출량의 초과율은 -32%를 기록해 비교 대상 국가 중에서 가장 낮다. 형평성에 기초한 부담기준 중 역사책임 할당방식을 적용할 경우 브라질의 감축목표가 이에 가장 부합하다고 평가할 수 있다. 브라질과 더불어 유이(唯二)하게 음의 초과율을 보인 한국(-2%)은 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 618 Mt으로 연간 배출허용량 634 Mt보다 2% 낮다.

그에 반해 EU는 배출허용량 대비 목표배출량의 초과율이 65%로 가장 높다. 역사책임에 따른 연간 배출허용량이 2.3 Gt인데 감축목표에 따른 연간 목표배출량은 3.8 Gt이었다. 역사책임 할당방식을 적용할 경우 EU의 감축목표가 비교 대상 국가 중에서 가장 부합하지 않는다고 평가할 수 있다.

③ 감당 역량

감당역량 부담기준으로 비교하면, 브라질은 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 0.8 Gt이고 역사책임 부담기준에 따른 연간 배출허용량이 1.4 Gt으로 목표배출량의 배출허용량 대비 초과율은 -42%를 기록하였다. 브라질은 비교 대상 국가 중에 유일하게 음의 초과율을 보였으며, 형평성에 기초한 부담기준 중 감당역량 할당방식을 적용할 경우 브라질의 감축목표가 이에 가장 부합하다고 평가할 수 있다.

그에 반해 일본은 역사책임에 따른 연간 배출허용량이 0.5 Gt인데 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 1.3 Gt이어서 비교 대상 국가 중에 가장 높은 131% 초과율을 기록하였다. 감당역량 할당방식을 적용할 경우 일본의 감축목표는 형평성에 가장 부합하지 않은 당사국인 것이다.

④ 발전 보장

발전보장 부담기준으로 비교하면, 브라질은 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 0.8 Gt이고 역사책임 부담기준에 따른 연간 배출허용량이 1.2 Gt으로 목

표배출량의 배출허용량 대비 초과율은 -36%를 기록하였다. 브라질과 더불어
유이(唯二)하게 음의 초과율을 보인 베트남(-3%)은 감축목표에 따른 연간 목표
배출량이 518 Mt으로 연간 배출허용량 536 Mt보다 2% 낮다(<표 65> 참조).

그에 반해 EU는 발전보장에 따른 연간 배출허용량이 0.7 Gt인데 감축목표
에 따른 연간 목표배출량이 3.8 Gt이어서 비교 대상 국가 중에 가장 높은
419% 초과율을 기록하였다. 일본은 초과율이 391%로 EU 다음으로 높았다.

<표 65> 감축목표와 배출허용량 비교(1)

국가명	배출목표량		개인동등			역사책임			감당역량		
	연간	1인당	연간 허용량	1인당 허용량	초과율	연간 허용량	1인당 허용량	초과율	연간 허용량	1인당 허용량	초과율
China	13,380	9.6	7,107	5.1	88%	10,369	7.4	29%	10,668	7.6	25%
USA	5,669	16.2	1,709	5.1	232%	4,281	12.8	32%	4,118	12.3	38%
EU	3,825	7.5	2,608	5.1	47%	2,314	4.5	65%	1,678	3.3	128%
India	4,683	3.4	6,912	5.1	-32%	3,160	2.3	48%	3,317	2.4	41%
Russia	2,393	16.8	723	5.1	231%	1,636	11.5	46%	2,161	15.2	11%
Brazil	792	3.3	1,100	5.1	-28%	1,450	6.7	-45%	1,357	6.3	-42%
Iran	1,753	21.1	422	5.1	315%	1,395	16.8	26%	1,534	18.5	14%
Japan	1,252	10.1	633	5.1	98%	991	8.0	26%	541	4.4	131%
Indonesia	1,126	4.1	1,387	5.1	-19%	1,044	3.8	8%	1,042	3.8	8%
Turkey	700	8.5	417	5.1	68%	680	8.3	3%	645	7.9	9%
Mexico	723	5.3	689	5.1	5%	625	4.6	16%	587	4.3	23%
Korea	618	12.1	261	5.1	137%	634	12.4	-2%	574	11.2	8%
Canada	620	14.5	217	5.1	185%	540	12.7	15%	477	11.2	30%
Australia	544	20.6	134	5.1	305%	446	16.9	22%	364	13.8	49%
Viet Nam	518	5.3	499	5.1	4%	466	4.8	11%	506	5.2	2%
합계	38,594	7.9	24,819	5.1	55%	30,030	6.2	29%	29,570	6.1	31%

(2) 부담기준 종합 및 비교

① 부담기준 간 동등가중치 적용

부담기준 간 동등가중치를 적용한 배출허용량은 부담기준에 가중치를 부여하지 않고 단순히 네 가지 부담기준의 배출허용량을 평균한 값과 같다. 따라서 부담기준에 인식 가중치를 부여하지 경우를 상정하지 않는다면, 이 방식에 따른 배출허용량이 형평성에 기초한 부담기준에 따른 배출허용량이라고 말할 수 있다. 그런 차원에서 부담기준 간 동등가중치를 적용한 배출허용량과 감축목표에 따른 목표배출량을 비교하도록 하겠다.

4개 부담기준에 동등한 가중치를 부여한 할당 결과와 비교하면, 브라질은 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 0.8 Gt으로 4개 부담기준에 따른 연간 배출허용량 1.3 Gt보다 38% 작다. 목표배출량의 배출허용량 대비 초과율이 -38%로 비교 대상 국가 중에서 가장 낮고, 또 유일하게 음의 초과율을 보였다. 형평성에 기초한 4개 부담기준을 모두 적용할 경우 브라질의 감축목표가 이에 가장 부합하다고 평가할 수 있다.

그에 반해 EU는 연간 목표배출량은 3.8 Gt인데 4개 부담기준에 따른 연간 배출허용량은 1.8 Gt이어서 초과율은 비교대상 국가 중에서 가장 높은 109%를 기록하였다. 그 다음은 초과율이 107%를 기록한 일본으로 4개 부담기준에 따른 연간 배출허용량 0.6 Gt에 비해 감축목표에 따른 연간 목표배출량은 1.3 Gt로 2배 이상 높다. 형평성에 기초한 4개 부담기준을 토대로 볼 때 EU와 일본의 감축목표가 가장 부합하지 않는다고 평가되었다.

한편 한국은 연간 목표배출량이 618 Mt으로 4개 부담기준에 따른 연간 배출허용량 493 Mt보다 25%를 초과하였다.

② 전체응답자 가중치 반영

응답자 가중치 방식 중 수용성이 가장 높은 전체응답자⁴⁴⁾ 가중치 방식의 할당 결과로 비교하면, 브라질은 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 0.8 Gt으로 전체응답자 가중치 방식에 따른 연간 배출허용량 1.3 Gt보다 40% 작다. 목표배출량의 배출허용량 대비 초과율로는 -38%를 기록해 비교 대상 국가 중에서 가장 낮고, 또 유일하게 음의 초과율을 보였다. 형평성에 기초하고 수용성을 고려한 할당 방식을 적용할 경우 브라질의 감축목표가 이에 가장 부합하다고 평가할 수 있다.

그에 반해 EU는 연간 목표배출량은 3.8 Gt으로 전체응답자 가중치 방식에 따른 연간 배출허용량 1.8 Gt보다 2배 이상 많았다. 초과율로는 비교 대상 국가 중에서 가장 높은 113%를 기록하였다. 초과율이 낮은 순서로 나열하면 베트남(3.8%), 인도네시아(4.5%), 터키(15%), 한국(17%), 인도(20%), 멕시코(21%), 이란(34%), 중국(35%), 러시아(37%), 캐나다(42%), 미국(58%), 호주(61%), 일본(96%) 순이었다.

③ 종합 검토

전체적으로 살펴보면, 브라질은 6가지 비교 방식 모두에서 음의 초과율을 보였고, 개인동등을 제외한 5개 비교 방식에서 어떤 국가보다도 낮은 초과율을 보였다. 이러한 결과는 브라질의 기준년도 배출량이 상대적으로 낮으니까 목표 감축률은 37%로 높은 데서 비롯되었다. EU는 역사책임 및 발전보장 부담기준과 두 가지 가중치 방식에서 초과율이 가장 높은 당사국이다. 이 같은 결과는 EU의 감축률이 40%로 높은 편이고 그동안 적극적인 협상 태도를 보여왔다는 점에서는 다소 의외이다. 여하튼 형평성에 기초한 감축 부담의 관점에서 보면 EU는 여전히 더 강도 높은 감축이 필요하다.

44) 전체응답자의 부담기준 가중치는 개인동등 1.5, 역사책임 3.5, 감당역량 2.5, 발전보장 2.6 이었다.

국가별로 개별 부담기준에 따른 초과율을 비교해 보면 인도, 인도네시아, 멕시코, EU는 개인동등 부담기준을 적용할 때 초과율이 가장 낮았고, 브라질, 한국, 터키, 캐나다, 호주, 일본, 미국 등 7개국은 역사책임을 적용할 때 초과율이 가장 낮았다. 또한 러시아, 이란, 중국은 감당역량을 적용할 때 그리고 베트남은 발전보장을 적용할 때 초과율이 가장 낮았다. 이 같은 결과는 앞선 할당분석에서 국가별로 배출허용량이 가장 큰 부담기준과 일치한다.

비교 대상 국가 전체의 감축목표에 따른 목표배출량을 토대로 비교하면, 이들 국가의 연간 총 목표배출량(38.6 Gt)은 개인동등에 따른 총 배출허용량 24.8 Gt를 55% 초과한 것이고, 역사책임에 따른 총 배출허용량(30.0 Gt)보다는 29%, 감당역량에 따른 총 배출허용량(30.0 Gt)보다는 31%, 발전보장에 따른 총 배출허용량(26.7 Gt)보다는 45% 초과한 것으로 분석된다. 4개 부담기준 동등가중치를 적용하면 초과율은 39%이고 전체응답자 가중치를 반영하면 초과율은 36.5%에 이른다(<표 66> 참조).

④ CAT⁴⁵⁾ 결과와의 비교

CAT는 당사국이 제출한 INDC의 감축목표가 2°C 이하 억제라는 지구적 목표 달성에 부합한지를 공정성과 형평성을 기준으로 평가해 오고 있다. 하지만 CAT가 자체적으로 당사국의 감축목표에 따른 목표배출량을 분석하지는 않고, 대신에 IPCC가 보고서에서 검토했던 문헌 중 40여건을 토대로 목표배출량을 산출한다. 어떤 국가의 감축목표를 다른 국가들도 동일하게 세웠을 때 지구적 목표 달성을 위한 배출허용량 범위 안에 있는지 또는 벗어나는지를 측정하는 방식이다. 평가 등급은 2°C 이하 억제 목표에의 부합 정도에 따라 모범(Role Model), 충분(Sufficient), 중간(Medium), 부적정(Inadequate)으로 나뉜다.

45) CAT(Climate Action Tracker)는 여러 민간연구소가 각국의 기후 대응행동과 감축노력을 평가하기 위해 만든 분석 프로그램이다.

<표 66> 감축목표와 배출허용량 비교(2)

국가명	발전보장			4개 동등 가중치			전체 응답자 가중치				CAT 등급
	연간 허용량	1인당 허용량	초과율	연간 허용량	1인당 허용량	초과율	연간 허용량	1인당 허용량	초과율	순위	
China	10,092	7.2	33%	9,559	6.8	40%	9,884	7.1	35%	9위	중간
USA	3,199	9.5	77%	3,327	9.9	70%	3,579	10.7	58%	12위	중간
EU	736	1.4	419%	1,834	3.6	109%	1,798	3.5	113%	15위	중간
India	3,769	2.8	24%	4,290	3.2	9%	3,917	2.9	20%	6위	중간
Russia	2,072	14.6	15%	1,648	11.6	45%	1,741	12.3	37%	10위	부적정
Brazil	1,234	5.7	-36%	1,285	5.9	-38%	1,320	6.1	-40%	1위	중간
Iran	1,505	18.1	16%	1,214	14.6	44%	1,312	15.8	34%	8위	-
Japan	255	2.0	391%	605	4.9	107%	638	5.1	96%	14위	부적정
Indonesia	976	3.6	15%	1,112	4.1	1%	1,078	4.0	4.5%	3위	부적정
Turkey	593	7.2	18%	584	7.1	20%	610	7.4	15%	4위	부적정
Mexico	516	3.8	40%	604	4.5	20%	598	4.4	21%	7위	중간
Korea	505	9.9	22%	493	9.6	25%	530	10.4	17%	5위	부적정
Canada	379	8.9	63%	403	9.5	54%	435	10.2	42%	11위	부적정
Australia	285	10.8	91%	307	11.7	77%	338	12.8	61%	13위	부적정
Viet Nam	536	5.5	-3%	502	5.1	3%	499	5.1	3.8%	2위	-
합계	26,652	5.5	45%	27,768	5.7	39%	28,274	5.8	36%		

2015년 말까지 59개국 32건⁴⁶⁾의 INDC에 제시된 감축목표를 평가하였는데, 이 연구에서의 감축목표 비교 대상과 중복된 당사국의 등급 결과를 살펴보면, 모범과 충분 등급으로 분류된 당사국은 없으며, 중간 등급에는 브라질, 중국, EU, 인도, 멕시코, 미국 등이 속해 있고, 부적정 등급에는 호주, 캐나다, 인도네시아, 일본, 러시아, 한국, 터기 등이 포함되어 있다.

46) 28개국이 회원으로 가입되어 있는 EU는 1건의 INDC를 제출하였다.

CAT의 당사국별 평가 결과에 따르면, 브라질은 공정한 기여 측면에서 볼 때 감축목표가 매우 야심하지 않고⁴⁷⁾, 중국은 배출집약도 목표가 빈약한 수준이지만 종합적인 측면이 고려돼 중간 등급으로 분류되었다. EU는 감축목표가 공정하거나 형평적인 감축의 범위에 들어가기에는 아직 충분하지 않다고 평가되었으며, 부적정 등급을 받은 한국이 2030년에 중간 등급을 받으려면 향후의 연간 배출량을 2000년 수준인 500 Mt CO₂e 아래로 낮춰야 한다고 지적하였다.

형평성에 기초한 부담기준을 토대로 전체응답자 가중치를 반영한 할당 결과와 비교하면, 먼저 유일하게 목표배출량이 배출허용량보다 적은 브라질은 CAT 평가에서 중간 등급을 받았고, 초과율이 20% 이하로 비교적 낮은 인도네시아, 터키, 한국은 CAT 평가에서는 부적정 등급을 받았다. 그에 반해 초과율이 113%에 이르는 EU는 CAT 평가에서 중간 등급을 받았다. 이 연구에서는 부담기준에 따른 배출허용량을 토대로 개별 국가 자체를 평가한 데 비해, CAT 평가는 해당 국가의 감축목표가 나머지 국가에 적용될 것을 가정하였다⁴⁸⁾. 두 결과를 단순 비교하는 것은 신중한 접근이 필요하지만, 각각의 분석 방법과 해석을 비교 검토하는 것은 필요하다고 판단된다.

47) 브라질은 2025년에 배출량(LULUCF 포함)을 2005년 대비 37%를 감축하겠다고 INDC를 제출했는데, CAT는 브라질의 2025년 배출량이 2005년에 비해 36% 증가할 것으로 추정했다.

48) CAT 방식은 특정 국가의 감축목표를 일반화했을 때를 가정해 분석하였다는 한계가 있다.

V. 결론

1. 연구의 요약

기후변화협약은 부담의 원칙과 기준으로 형평성, 차별화된 책임, 각각의 능력, 빈곤 퇴치와 지속가능한 발전을 강조한다. 이들의 개념적 관계를 살펴보면 형평성이 다른 원칙과 기준의 담론적 그리고 개념적 토대를 이루고 있다. 달리 말하면 차별화된 책임, 각각의 능력, 빈곤 퇴치와 지속가능한 발전은 형평성을 구현하는 부담기준이라고 할 수 있다.

형평성은 “같은 것은 같게, 다른 것은 다르게 대우한다”는 것을 말한다. 전자는 수평적 형평성으로서 동등성을 의미하고, 후자는 수직적 형평성으로서 차별성을 의미한다. 이렇듯 형평성은 상반된 개념을 함께 내포하고 있다. 형평성은 기후변화 협상에서 지향점을 제공하면서도, 이러한 개념적 포괄성과 모호성 때문에 당사국들은 특히 선진국과 개도국은 형평성을 서로 다르게 또는 서로 유리하게 해석한다. 한편, 기후변화 협약에서 강조되는 비용효과성 원칙은 형평성 원칙과 이론적으로 거리가 있다. 비용효과성 원칙은 지구 전체의 경제성에 주목하지만 형평적인 분배는 지향하지 않기 때문이다. 하지만 형평성과 경제성 원칙은 분배적 정의 관점에서 만날 여지가 있는 것은 분명하다.

기후변화 완화 맥락에서 감축 부담과 관한 이론과 방법은 개념적 위계에 따라 지향점, 원칙, 기준으로 구분할 수 있다. 지향점 또는 명제 차원에서는 동등성, 형평성, 경제성으로 구분할 수 있고, 부담 원칙 차원에서는 주권주의, 상응성, 평등주의는 동등성에 기반하고, 오염자 부담과 능력자 부담 그리고 약자우선주의는 형평성에 기초한다. 부담기준은 부담의 원칙을 구현하는 할당 방법론이자 가이드라인이라고 할 수 있다. 참고로 평등주의는 동등성과 형평성에 양쪽에 기반하는 부담의 원칙이다.

감축 분담을 위해서는 할당 방식(상향식/하향식), 할당 단위(국가/개인), 할

당 범주(감축량/배출량), 할당 공식(양/음 상관관계) 등을 결정해야 한다. 먼저 할당 방식은 한정된 탄소예산 속에서 지구적 목표 달성을 꾀할 수 있다는 점에서 하향식이 더 타당하다. 할당 단위를 개인으로 할 경우 국가별 1인당 평균을 지구의 1인당 평균과 비교해야 하는데 현재로서는 이론적으로 적합한 공식이 거의 없다. 역사책임 또는 감당역량이 클수록 배출허용량을 적게 할당해야 하므로 두 부담기준과 배출량 할당은 각각 음의 상관관계에 있다. 일반적으로 음의 상관관계는 반비례 함수가 적용되는데, 그 결과가 극단적이기 때문에 수용되기 어렵다. 할당 분석에서는 이러한 문제를 해결하기 위한 방법론적 검토가 요구되는데, 선행연구는 할당 범주와 부담 주체를 사전에 결정한 후에 그에 연계되어 있지만 문제가 있는 할당공식을 그대로 적용하는 ‘경로 의존성(path dependency)’을 보여 왔다.

따라서 이 연구에서는 이론적합성과 합리성을 고려해 할당 단위는 국가로 하고, 할당 범주 및 공식은 양의 상관관계에 있는 것을 적용하였다. 개인동등 부담기준은 모든 개인에게 동등한 배출허용량을 할당하고, 역사책임과 감당역량 부담기준은 양의 상관관계에 있는 감축량으로 할당을 한 후 국가별로 배출허용량으로 환산하였다. 그리고 발전보장 부담기준은 일정 수준 미달 국가에게 보장하고자 하는 경제수준에 필요한 배출량을 허용하고, 상위 국가에게 감당역량 비중에 따라 미달 및 교차 국가의 미감축분을 추가로 분담하도록 하였다. 기준 연도는 2010년, 할당기간은 2011-2030년으로 설정하였고, 시점 할당이 아닌 누적 할당을 적용하였다.

협상 관계자들의 인식 가중치를 반영한 다기준 감축부담체계 수립을 위해 제20차 기후변화 당사국총회(COP20) 참가자들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 참가자들의 활동부문과 소속국가 경제수준의 전 세계 구성 비율에 맞게 할당표집을 하였으며, 현장 면접과 메일 조사를 통해 모두 113개국 270명의 응답지를 수집하였다. 분석 결과, 부담기준 중에서 역사책임이 가장 많은 지지를 받았는데 10점 만점에 3.5점의 가중치를 받았고 나머지는 발전보장(2.6), 감당역량(2.5), 개인동등(1.5) 순이었다. 감축 분담률은 선진국과 개도국이 각각 77%와 23%로 나왔고, 역사책임의 최초 적용시점으로는

1850년이 가장 많았으며, 발전보장 및 빈곤면제 경제수준은 각각 20,000 US\$와 3,000 US\$가 가장 많은 지지를 받았다. 비정부 참가자는 정부 대표단 보다 지구의 이익을 더 우선하였고, EU는 지구와 자국의 이익을 동시에 추구하는 협상그룹으로 지목받은 반면 미국과 중국은 자국의 이익을 우선하는 당사국으로 평가받았다.

협상 관계자의 인식과 관련하여 네 가지 연구 질문을 설정하였는데, 설문에 대한 다양한 가설 검증을 통해 그 해답을 찾았다. 먼저 정부 대표단과 비정부 참가자는 기후변화 협상의 방향에 대한 인식에 차이가 크다고 말하기는 어렵다. 두 집단은 부담기준 가중치 중에서 발전보장에 대해서만 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 배출규모와 취약수준에 따른 분담률에 있어서도 유의한 차이가 있었지만, 역사책임의 최초 적용시점과 발전보장 및 빈곤면제의 경제수준에 대해서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않은 것이다.

두 번째로 정부대표단 응답자가 소속국가의 특성에 따라 인식의 차이가 있는지를 검증해 보았다. 부속서1 소속 여부에 따라 역사책임과 감당역량 가중치에는 유의한 차이가 있지만 개인동등과 발전보장 가중치에는 차이가 없었다. 부속서1 국가에 속한 정부대표단은 비부속서1 국가 정부대표단에 비해 당사국이 자국의 이익보다는 지구적 공익을 더 우선하였다. 소속국가의 경제수준은 부담기준 가중치와 유의한 상관관계가 있었지만 크지는 않았다. 소속국가의 취약수준에 따라 다배출국과 처취약국의 분담률에 유의한 차이가 있었다. 이렇듯 소속국가의 특성에 따라 인식의 차이 여부는 달랐다.

세 번째는 비정부 참가자는 소속국가의 특성과 활동부문에 따라 인식의 차이가 있는지에 대한 것이다. 비정부 참가자는 선진국 또는 개도국 분류에 따라 부담기준 가중치와 바람직한 협상태도에 대한 인식에는 차이가 없지만, 경제수준과 취약수준에 따른 분담률에 대해서는 인식의 차이가 있었다. 바람직한 협상태도와 부담기준 가중치와 같은 가치적 판단에는 차이가 없지만 국가별 감축 분담률이라는 구체적이고 경제적 이해관계가 걸린 사안에 대해서는 차이를 보인 것이다. 또한 비정부 참가자는 소속국가의 경제수준에 따라 선진국과 개도국 그리고 다배출국과 소배출국 간의 감축 분담률에 대해서는 인식

의 경향성이 없지만, 자국의 기후 취약수준에 따라 국가 특성에 따른 부담률에 유의한 경향적 차이를 보였다.

마지막으로 부담기준 중에서는 역사책임이 주목도와 변별성이 큰 것으로 나타났다. 부담기준 선호도와 가중치에서 가장 많은 지지를 받았고 주요 집단에서 국가 특성과의 상관성도 가장 컸다. 역사책임은 가장 중요한 부담기준으로 인식되지만 동시에 그 적용에 있어서는 국가의 특성에 따라 다르게 인식되고 있었다. 그리고 협상 관계자의 인식에 영향을 미치는 잠재적인 독립변수는 소속국가의 국가분류, 경제수준, 배출정도, 취약수준, 인구 등을 꼽을 수 있다. 국가 특성별로 편차가 있기는 하지만 소속국가의 취약수준에 따라 협상 관계자의 인식의 차이가 더 두드러졌다. 선진국과 개도국 그리고 다배출국과 소배출국에 속한 정부대표단의 인식의 차이보다 취약수준에 따른 인식의 차이가 더 큰 것이다. 선행연구에서는 대부분 경제수준에 따른 인식의 차이가 많이 거론되어 왔는데, 본 연구에서는 소속국가의 경제수준보다도 취약수준이 인식에의 영향력이 상대적으로 더 뚜렷하다고 볼 수 있다.

개인동등 부담기준에 따른 할당분석 결과, 1인당 배출량이 지구 평균보다 적은 국가는 더 많은 배출허용량을 받게 되고 지구 평균보다 큰 국가는 배출허용량이 상대적으로 작았다. 기준년도 인구 고정 방식은 BAU 누적 인구 방식과 비교하여 일반적으로 인구가 줄어드는 선진국에 유리하고, 인구가 느는 추세에 있는 개도국에 불리한 결과를 보였다. 다만, 인구가 감소 추세에 있는 중국은 예외였다.

역사책임 부담기준은 적용시기를 1850-2010년, 1850-2030년, 1990-2030년으로 나누어 분석하였는데, 배출량 증가율이 상대적으로 낮은 선진국은 최근부터 적용할 때 더 유리하고, 배출량 증가율이 상대적으로 높은 개도국은 현재로부터 더 먼 과거부터 적용할수록 더 유리하였다.

감당역량 부담기준은 GDP를 경제지표로 적용하면 개도국에게 유리하고 GDP-PPP를 적용하면 선진국에게 유리하였다. 일반적으로 GDP-PPP가 국가 간 비교에 적합한 지표이지만, 형평성 관점에서는 GDP 지표가 더 타당한 것

으로 나타났다. 더불어 UN의 저소득계수를 적용하면, 경제수준이 지구 평균보다 낮은 국가는 역량 비중이 낮아져 그만큼 배출허용량을 더 받게 된다. 이는 소득세에서 누진율이 갖는 효과와 비슷하다.

발전보장 할당의 경우, 보장수준을 20,000\$로 하면 미달 국가의 배출허용량이 2,045 Gt에 달해 지구 배출허용량 784 Gt을 훨씬 초과하고 상회 국가는 -1,277 Gt이라는 음의 배출허용량을 할당 받게 된다. 따라서 20,000\$은 사실상 적용이 불가능하다. 그 대안으로 빈곤면제 경제수준인 3,000\$를 적용하면, 상회 국가는 기존 배출허용량에서 추가로 12%를 더 감축하는 정도의 부담을 받게 된다.

부담기준별로 대표적인 적용방식은 설문 응답과 실증 결과를 참고하여 미래 인구(개인동등), 1850-2030년(역사책임), GDP 지표(감당역량), 3,000\$(발전보장)를 설정하였다. 이를 토대로 주요국의 2010년 대비 배출허용률을 비교하면, 중국은 감당역량(109%), 미국은 역사책임(65%), 인도(250%)와 르완다(1100%)는 개인동등, 한국(96%)과 브라질(153%)은 역사책임을 적용할 때 각각 가장 유리한 것으로 나타났다. 네 가지 부담기준에 동등 가중치를 반영하면 EU, 미국, 한국, 중국은 2010년과 비교해 각각 39%, 51%, 75%, 98% 수준의 배출량을 허용 받고 인도와 르완다는 각각 155%와 371%에 이르는 배출량을 허용받게 된다.

다기준 부담 방식에서는 누구의 가중치를 반영하느냐에 따라 할당 결과가 다르므로 가중치 조합 방식에 대한 선호도 분석이 필요하다. 해당 국가의 2010년 배출허용률이 높을수록 그 할당방식을 선호하고 배출허용률이 낮을수록 선호하지 않는다고 가정하였으며 분석 방법은 Borda 계산법을 활용하였다. 그 결과, EU 소속 응답자의 가중치를 적용한 할당 방식이 국가들의 평균 선호도가 가장 높았다. 하지만 선호도의 편차도 가장 컸는데, 이는 국가별 호불호가 양극단으로 갈린다는 것을 의미하므로 선호하지 않는 국가들의 반발이 예상된다. 따라서 국제사회의 수용성이 높은 할당방식을 선정하기 위해서는 선호도의 평균에 표준편차를 함께 고려할 필요가 있다. 전체 참가자의 가중치를 반영한 할당방식이 선호도로는 중상위 수준이지만 편차가 가장 작아 수용

성이 가장 높은 것으로 나타났다. 결론적으로 이 방식에 따른 국가별 배출허용량이 형평성에 기초하고 수용성을 고려한 할당 결과라고 할 수 있다.

국가들이 INDC를 통해 제시한 감축목표의 적정성을 평가하기 위해 미래 기간의 배출량 비중이 1%를 넘는 15개국(총 78%)의 목표시점 감축률을 누적 배출목표량으로 환산하여 이 연구의 누적 배출허용량과 비교하였다. 비교 대상 국가 중에 브라질만이 유일하게 음의 초과율(-40%)을 보였는데, 이는 감축목표가 배출허용량보다 높게 설정되었다는 것을 의미한다. 그 다음은 베트남(3.8%), 인도네시아(4.5%), 터키(15%), 한국(17%), 인도(20%), 멕시코(21%), 이란(34%), 러시아(37%), 캐나다(42%), 미국(58%), 호주(61%), 중국(71%), 일본(96%), EU(113%) 순이었다. 전체적으로 개도국보다 선진국의 초과율이 높게 나타났는데, 형평성 관점에서 보면 EU를 비롯한 선진국은 감축목표를 더 높게 재설정하는 것이 요구된다. 중국과 인도의 경우, 배출집약도 목표치를 누적 배출 목표량으로 환산하는 과정에서 초과율이 상대적으로 높게 나타난 측면이 있다.

2. 연구의 함의 및 한계

1) 연구의 함의

이 연구는 감축 부담 관련 개념을 명제, 원칙, 기준이라는 위계에 따라 재정립하였으며, 할당 방법론을 관성에 의존하지 않고 이론적합성과 합리성 관점에서 할당단위, 할당범주, 할당공식, 적용방식 등을 검토하여 적용하였다는 점에서 학술적 함의가 있다. 또한 형평성에 기초하고 수용성을 고려한 할당 결과를 토대로 국가들의 감축목표를 비교 평가하였고 향후 상향조정 기준을 제시하였다는 점에서 실천적 함의가 있다.

이 연구의 함의는 학술적 함의와 실천적 함의로 나누어 설명될 수 있다. 먼저 학술적 함의는 먼저 형평성의 개념적 관계를 고찰하고 형평성을 구현할 수

있는 계량적인 방법론을 정립하였다는 데에 있다. 그동안 형평성이 부담 원칙이라는 데에는 이견이 없으면서도 그 해석과 적용은 당사국에 따라 상이하였고, 특히 형평성의 측정 지표가 마련되지 않아 감축 부담의 분배에 적용하는데 한계가 있어 왔다. 그런데 이 연구는 형평성에 기초한 부담기준에 따라 국가별 배출허용량을 도출함으로써 감축 부담의 분배에 형평성을 구현하는 방법론을 정립한 것이다. 또한 감축 부담 관련 개념을 명제, 원칙, 기준이라는 위계에 맞게 정립함으로써 이론적 연구 발전에 기여하였다고 판단된다.

실천적 함의와 관련하여 각국이 제출한 감축목표를 토대로 실질 감축률과 누적 목표배출량을 산출한 결과, 지구 탄소예산을 크게 초과한 것으로 나타났다. 이에 COP21에서는 당사국이 공동의 하지만 차별화된 책임과 국가별 상이한 역량을 고려해 5년마다 상향된 목표를 제출하도록 하였다. 따라서 형평성에 기초해 각국의 감축목표의 공정성과 적정성을 평가하고 향후 상향조정의 준거가 필요한 상황이다. 그런 측면에서 볼 때, 이 연구는 형평성에 기초한 부담기준에 따른 국가별 할당량을 제시함으로써 국가별 감축목표에 대한 평가 기준과 상향 조정의 계량적 준거를 제시함으로써 기후변화 협상에 실천적인 기여를 할 수 있다고 판단된다.

2) 연구의 차별성

이 연구는 선행연구와 비교할 때 부담기준에 인식 가중치를 반영하고, 할당 방식에 대한 수용성 분석을 실시하였으며, 할당 분석에서 국가 공식 데이터를 사용하였다는 점에서 차별성 있다. 먼저, 다양한 부담기준을 하나의 평가체계로 묶어낸 다기준 감축부담체계를 적용한 선행연구가 일부 있었지만, 부담기준별 가중치를 부여하지 않거나 또는 임의로 부여하는 한계가 있었다. 그에 반해 이 연구에서는 협상 관계자의 인식 가중치를 부담기준에 반영해 할당 분석을 수행하였다.

둘째, 일부 선행연구는 할당방식에 대한 당사국의 선호도를 분석하는 시도를 하였다. 하지만 선호도가 높은 할당방식이 선호도 편차가 심할 경우 해당

방식을 선호하지 않는 국가는 반발을 하게 되고 그에 따라 할당방식을 결정하는 과정에서 갈등이 생길 수 있다. 이러한 한계를 극복하고자 이 연구에서는 선호도뿐만 아니라 갈등의 정도를 나타내는 선호도의 편차를 함께 고려함으로써 국제사회에서 수용성이 높은 할당방식을 도출하였다는 데에서 차별적이다.

셋째, 국가별 미래 배출전망치에 따라 배출허용량 또는 감축목표량이 달라질 수 있으며, 최근에 상당수의 국가들이 INDC를 통해 미래 배출전망치를 함께 제시한 바 있다. 하지만 선행연구에서는 모델링 또는 추세분석을 통해 배출전망치를 자체적으로 구축하여 왔다. 그에 반해 이 연구에서는 국가들이 INDC나 국가보고서를 통해 공식적으로 제시한 배출전망치를 최대한 사용함으로써, 해당 국가가 분석 결과를 받아들이는 구속력(binding force)을 높일 수 있다고 판단된다.

3) 연구의 한계 및 향후 과제

그럼에도 불구하고 이 연구는 기존 할당 분석방법론의 한계를 본질적으로 극복하는 대안을 제시하지 못하였고, 일부 설문 문항은 응답의 배경을 분별할 수 있도록 구성되지 못했으며, 부담기준별 적용방식 평가나 선호도 평균과 편차의 반영에 있어서 충분한 논거를 확보하지 못한 채 수행되었다는 한계가 있다.

향후에는 부담의 원칙을 형평성뿐만 아니라 동등성과 경제성까지 포함해 인식 가중치를 반영한 다기준 부담 분석이 수행될 필요가 있으며, 할당범주와 부담기준이 음의 상관관계에 있는 경우를 포함해 할당 분석방법론이 정립되어야 할 것이다.

참고 문헌

< 국문 문헌 >

- 권오상, 2013, 「환경경제학」, 박영사
- 김용건, 2002, 「개도국의 온실가스 감축의무 참여방식에 관한 연구」, 한국환경정책평가연구원.
- 박흥경, 2012, “기후변화협약과 한국의 역할”, 「기후변화, 25인의 전문가가 답하다」, 지오북
- 서선영, 2011, “Justice and equity in the climate change regime: principle of historical responsibility in the UNFCCC”, 서울대학교 국제대학원 석사학위논문.
- 오진규, 2002, 「형평성을 고려한 국가간 온실가스 감축 분담에 대한 연구」, 에너지경제연구원.
- 외교부, 2015, 「기후변화 바로알기」
- 유희진, 2012, “국제환경법상 형평원칙과 기후변화체제의 협상”, 「국제법평론」, 38: 37-61.
- 윤순진, 2002a, “국제 기후변화정책의 정치경제학적 이해”, 「한국정책학회보」, 11(1): 1-25.
- 윤순진, 2002b, “기후변화와 기후변화정책에 내재된 환경불평등”, 「ECO」, 3: 8-42.
- 윤순진, 2009, 「기후변화 대응 노력의 상응성 확보를 위한 우리나라의 대응전략 연구」, 환경부.
- 이재협, 2004, “국제환경법상 형평성 원칙의 적용: 교토의정서에서의 개도국의 의무”, 「국제법학회논총」, 49(1): 39-64.
- 이정석, 2014, 「Post-2020 신기후체제 및 감축목표 상향협상 대응전략 수립 연구」, 환경부.
- 조용성·강윤영, 2006, 「우리나라를 포함한 OECD 국가의 온실가스감축 의무부담에 대한 연구」, 「환경정책연구」, 5(1): 1-23.

< 영문 문헌 >

- Agarwal and Narain, 1991, Global Warming in an Unequal World: A Case of Environmental Colonialism. Centre for Science and the Environment.
- Agarwala, R., 2008, Towards a global compact for managing climate change, Harvard Kennedy School.
- Paul Baer, Glenn Fieldman, Tom Athanasiou & Sivan Kartha (2008) Greenhouse Development Rights: towards an equitable framework for global climate policy, Cambridge Review of International Affairs, 21:4, 649-669
- Baer, Paul. & Kartha, Sivan. & Athanasiou, Tom. & Kemp-Benedict, Eric., 2009, The Greenhouse Development Rights Framework, Development and Change.
- Birdsall, Nancy., 2009, Energy Needs and Efficiency, Not Emissions, Working paper.
- Bodansky, Daniel., 2004, international climate efforts beyond 2012, Sophie Chou Christie Jorge-Tresolini.
- Caney S., 2009, Justice and the distribution of greenhouse gas emissions. Journal of Global Ethics 5, 125-146.
- Caney, Simon, 2010, Climate change and the duties of the advantaged, Critical Review of International Social and Political Philosophy, 13:1,
- Cao, Jing, 2008, Reconciling Human Development and Climate Protection, Harvard Kennedy School.
- Cazorla, 2000, International Equity and Climate Change Policy.
- Ciscar, Juan-Carlos, Bert Saveyn, Antonio Soria, Laszlo Szabo, Denise Van Regemorter, Tom Van Ierland, 2013, A comparability analysis of global burden sharing GHG reduction scenarios

.Energy Policy

- Collins, 2014, From environmental to climate justice: climate change and the discourse of environmental justice.
- Cosson-Eide, 2014, The wastefulness principle. A burden-sharing principle for climate change, *Journal of Global Ethics*
- Deleuil, Thomas., 2012, The Common but Differentiated Responsibilities Principle, *Reciel*.
- Falkner, 2013, The handbook of global climate and environment policy.
- Feld, Scott L. & Grofman, Bernard., 1990, *Collectivities as Actors: Consistency of Collective Choices, Rationality and Society*.
- Feldman, David Lewis., 1991, International decision making for global climate change, *Society & Natural Resources: An International Journal*.
- Friman, Mathias. & Hjerpe, Mattias., 2015, Agreement significance and understandings of historical responsibility in climate change negotiations, *Climate Policy*.
- Grasso, Marco., 2012, *Sharing the Emission Budget*, *Political Studies*.
- Heyward, Madeleine., 2011, Equity and international climate change negotiations, *Climate Policy*.
- Höhne, Niklas. & Elzenc, Michel den. & Escalantea, Donovan., 2014, Regional GHG reduction targets based on effort sharing, *Climate Policy*.
- Honkoniemi, 2009, The Common But Differentiated Responsibility Principle.
- Jacoby, Henry D. & Babiker, Mustafa H. & Paltsev, Sergey. & Reilly, John M., 2007, *Sharing the burden of GHG Reductions*, MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change.
- Jiahua, Pan. & Ying, Chen., 2010, Carbon budget proposal: a framework for an equitable and sustainable international climate regime, *Social Sciences in China*.

- Jiahua, Pan. & Ying, Chen., 2011, Carbon Budget Proposal: An Institutional Framework for an Equitable and Sustainable World Climate Regime, Chinese Journal of Population Resources and Environment.
- Kameyama, Yasuko. & Takamura Yukari. & Niizawa, Hidenori. & Tamura Kentato., 2013, What is the likely outcome of the Durban Platform process? the results of an online questionnaire survey, Environment Research Fund of Japan's Ministry of the Environment.
- Karlsson, Christer. & Hjerpe, Mattias. & Parker, Charles. & Linne'r, Bjo'rn-Ola., 2012, The legitimacy of leadership in international climate change negotiations, Royal Swedish Academy of Sciences.
- Kesternich, Martin. & Löschel, Andreas. & Ziegler, Andreas., 2014, Negotiating Weights for Burden Sharing Rules among Heterogeneous Parties, ZEW(Zentrum für Europäische Wirtschaftschung GmbH.
- Klinsky, Sonja. & Dowlatabadi, Hadi., 2009, Conceptualizations of justice in climate policy, Climate Policy.
- Lange, Andreas. & Loschel, Andreas. & Vogt, Carsten. & Ziegler, Andreas., 2007, On the self-serving use of equity principles in international climate negotiations, ZEW(Zentrum für Europäische Wirtschaftschung GmbH.
- Lange, Andreas. & Loschel, Andreas. & Vogt, Carsten. & Ziegler, Andreas., 2010, On the self-interested use of equity in international climate negotiations,
- Loeschel, 2013, Distribution of GHG emissions reduction targets and institutional frameworks, ZEW.
- Mattoo, Aaditya. & Subramanian, Arvind., 2010, Equity in Climate

- Change: An Analytic Review, Policy Research Working Paper, World Bank.
- Bert Metz, Marcel Berk, Michel den Elzen, Bert de Vries & Detlef van Vuuren (2002) Towards an equitable global climate change regime: compatibility with Article of the Climate Change Convention and the link with sustainable development, Climate Policy
- Metz, Bert, & Berk, Marcel, & Elzen, Michel den, & Vries, Bert de. & Vuuren, Detlef van., 2002, Towards an equitable global climate change regime, Climate Policy.
- Meulemann, Max. & Ziegler, Andreas., 2013, The Role of Burden Sharing Rules in International Climate Negotiations.
- Meyer, Lukas H. & Roser, Dominic., 2010, Climate justice and historical emissions, Critical Review of International Social and Political Philosophy.
- Miller, 2007, National responsibility and global justice.
- Moore, Margaret., 2008, Global justice, climate change and Miller's theory of responsibility, Critical Review of International Social and Political Philosophy.
- Benito Muller, 2001, Fair Compromise in a Morally Complex World: The Allocation of Greenhouse Gas Emission Permits Between Industrialised and Developing Countries, Oxford Institute for Energy Studies
- Muller, 2002, 'Equity in Climate Change: The Great Divide', Oxford Institute for Energy Studies.
- Muller, Benito. & Hohne Niklas & Ellermann, Christian, 2009, Differentiating responsibilities for climate change, Climate Policy.
- Okereke, 2010, Climate justice and the international regime (Wiley Interdisciplinary Reviews.

- Orr, Shannon K., 2006, Policy Subsystems and Regimes: Organized Interests and Climate Change Policy, *The Policy Studies Journal*.
- Page, Edward A., 2008, Distributing the burdens of climate change, *Environmental Politics*.
- Parks Bradley C. & Roberts J. Timmons., 2010, Climate Change, Social Theory and Justice.
- Pauw, Steffen., 2014, Different Perspectives on Differentiated Responsibilities, A State-of-the-Art Review of the Notion of Common but Differentiated Responsibilities in International Negotiations
- Pierik, 2008, Collective responsibility and national responsibility.
- Pauw, Pieter., 2014, Different Perspectives on Differentiated Responsibilities.
- Ringius, 2002, "Burden Sharing and Fairness Principles in International Climate Policy", *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, Vol. 2, pp.1-22.
- Ringius, 2002, Burden Sharing in the Context of Global Climate Change.
- Ringius, 2002, LASSE RINGIUS, ASBJON TORVANGER and ARILD UNDERDAL, Burden Sharing and Fairness Principles in International Climate Policy
- Rose, 1998, International Equity and Differentiation in Global Warming Policy.
- Russell, 2011, Burden-sharing in a Changing Climate .
- Saltelli, 2014, Non compensatory Multicriteria Methods, 12th JRC Annual Training on Composite Indicators & Multicriteria Decision Analysis
- Schleich, 2014, Citizens' perceptions of justice in international climate policy.
- Schneider, 2002, Climate change policy :a survey.

- Shukla, 1999, Justice, Equity and Efficiency in Climate Change.
- Stern, 2009, The Global Deal. Climate Change and the Creation of a New Era of Progress and Prosperity
- The Global greenhouse regime : who pays?.
- Torvanger, 2002, "Criteria for Evaluation of Burden-sharing Rules in International Climate Policy", International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics, 2, pp.221-235.
- UK, 2009, A manual of Multi-criteria analysis, Department for Communities and Local Government, Communities and Local Government Publications.
- UN, 1992, United Nations Framework Convention on Climate Change
- UN, 1995, The Implementation of the Principle of Capacity to Pay.
- UNFCCC, 2015, Adoption of the Paris Agreement
- Vanderheiden, 2008, Atmospheric justice : a political theory of climate change.
- Winkler(2006), Harald Winkler, Bernd Brouns, Sivan Kartha, 2006, Future mitigation commitments: differentiating among non-Annex I countries
- Winkler, 2013, Equitable access to sustainable development - operationalizing key criteria.
- Winkler, 2014, CBDR&RC in a regime applicable to all.
- Winkler, 2014, Equity, sustainable development and climate policy.
- Yamin, 2004, The international climate change regime : a guide to rules, institutions and procedures.
- Yedla, 2014, Two Decades of International Climate Negotiations.
- Zhang, 2014, From burden-sharing to opportunity-sharing.
- UN(1998), Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change

■ 인터넷 사이트

세계자원연구소 <http://www.wri.org/>

climate action tracker <http://climateactiontracker.org/countries.html>

GDR <http://gdrights.org/calculator-about/>

GAIN 취약도 <http://index.gain.org/ranking/vulnerability>

Oxforde Economics <http://www.oxfordeconomics.com/forecasts-and-models/countries/>

< 부 록 >

1. 연구 결과 논리체계 / 182
2. 설문지 / 183
3. 설문분석 결과 / 190
4. 국가 현황 / 202
5. 배출량 전망치 / 211
6. 할당분석 결과 / 224
7. 초록(영문) / 251

[부록 1] 연구 결과 논리체계

연구 배경	상황적 요구 모든 국가가 부담지는 신기후체제 부담 원칙에 대한 상이한 이해 국가 감축목표의 탄소예산 초과 ⇓ 요구 부응			선행연구 한계 부담기준에 임의 가중치 부여 비합리적인 할당공식 적용 할당방식의 수용성 미검토 ⇓ 한계 극복
	연구 목적 1) 인식 가중치를 반영하는 다기준 감축 부담 체계를 적용 2) 선호도와 수용성을 고려해 모든 국가의 배출허용량을 도출 3) 국가별 감축목표를 평가하고 상향조정의 계량적 준거를 제시			
연구 과제	이론적 고찰 협상논의와 선행연구를 고찰 형평성에 기초한 기준 도출 부담관련 개념의 위계 정립	방법론 검토 설문결과의 일반화 위해 할당표집 설문의 연구질문 도출 할당공식/적용방식 적절성 검토	설문 조사 부담기준 가중치 등 할당분석 요소 도출 설문 연구질문에 대한 가설검증	할당 분석 인식가중치 반영한 다기준 부담 분석 선호도/수용성 고려 배출허용량 산출 국가 감축목표 평가 및 상향조정 준거 제시
	결론 명제 : 동등성, 형평성, 경제성 형평성 부담 기준 : 개인동등, 역사책임, 감당역량, 발전보장	선행연구는 경로의존적 접근	선진국77%, 개도국23% 감축분담 가치적 판단에는 차이가 없으나 이해관계적 판단에는 차이 역사책임/취약수준이 핵심 요소	감축목표의 형평성 할당량 초과율 : EU 113%, 미국 58%, 중국 71%, 한국 17%, 브라질 -40% 브라질이 형평성 할당에 가장 부합
함의 및 차별성		형평성의 계량적인 준거를 정립하고 국가 감축목표의 부합 정도를 평가 이론적합성과 합리성에 부합한 할당방식과 수용성에 부합한 할당결과 도출 각국의 공식 배출전망치를 반영하고 부담기준에 인식가중치를 적용		
한계 및 과제		할당방식의 선호도와 편차의 반영 방식에 대한 논거 미흡 동등성과 경제성을 포함한 다기준 감축부담 분석 필요		

[부록 2]

설문지 (원문)

Questionnaire on principles of burdens of each country's GHG
emission reduction

We are conducting a survey for COP20 participants to analyze what kind of principles is appropriate in allocating each country's GHG emission reductions under the post-2020 climate regime. Your answers will be only used for research purposes. If you are not available at the moment, please answer a questionnaire on-line and mobile to visit the sites below or to use the QR code. Thank you.

1. What position do you think parties should take in climate change negotiations?
 - ① Give top priority to their own national interests.
 - ② Consider their own national interests first and global interests second.
 - ③ Consider both their own national interests and global interests.
 - ④ Consider global interests first and their own national interests second.
 - ⑤ Give top priority to global interests.
- ★2. Among principles of burdens of GHG reduction, which of these should be considered preferentially? Please choose two.
 - ① Individual Equality : Each citizen of the planet has an equal right to GHG emission individually
 - ② **Historic Responsibility** : More burdens of reduction to nations with more accumulation of GHGs emission through history
 - ③ Ability to Pay : More burdens of reduction to nations with higher economic capability
 - ④ **Cost Effectiveness** : More burdens of reduction to nations with higher cost effectiveness

- ⑤ Development Opportunities : Guaranteeing countries to reach a certain economic level
- ⑥ **Poverty Line** : People below the poverty line in each nation are exempt from burdens of reduction.
- ⑦ Others, please specify :

★3. Please assign weights according to each principle's importance in allocating burdens of emission reduction. Total sum of your weights should be 10 and you can put 0 in a certain principle.

Principles of Burdens	Individual Equality	Historical Responsibility	Ability to Pay	Development Opportunities	Σ
Weights	=				= 10

<e.g.> 3 + 1 + 6 + 0 // 2 + 4 + 1 + 3 // 0 + 5 + 2 + 3

★4. Which is the most appropriate as a starting year for calculating historical cumulative emissions?

- ① 1850 (The earliest available date)
- ② 1900 (The first year of centuries)
- ③ 1972 (UN Conference on Human & Environment)
- ④ 1992 (The adoption of UNFCCC)
- ⑤ 2000 (A first year of centuries)
- ⑥ Others :

5. If assigning equal or different weights to emission periods in calculating historical cumulative emissions, which is the appropriate method?

- ① More weight on past emissions
- ② More weight on recent emissions
- ③ equal weight without reference to the period

6. If allocating emission reductions according to each country's ability to pay, which is the most appropriate indicator?

- ★7. If guaranteeing developing countries' future development opportunities, to what extent should their economic level by 2030 be guaranteed? (per capita GDP, US\$)

- ★8. If needy people are exempt from responsibility and burden of GHG reduction, which economic level of people should be exempt? (per capita GDP, US\$)

- ★9. Please mark the most appropriate ratio of reduction burdens respectively.

<e.g.> '4:6' indicates that **the left countries** should reduce **4** and **the right countries** should reduce **6**.

- 185 -

10. What is the most appropriate method of GHG reduction respectively?

Reduction Method		① based on t o t a l quantity	② based on Business Usual	As ③ based on intensity of emission (tCO ₂ /GDP)
10-1.	Developed Countries			
10-2.	Developing Countries			

11. Write down names of the party and the negotiation group to each question strongly. Only one name respectively. EU is classified as a negotiation group, not a party, in the questionnaire.

11-1. What party has been trying to consider both its own national interests and global interests?

11-2. What negotiation group has been trying to consider both its own interests and global interests?

11-3. What party has been trying to consider its own national interests only?

11-4. What negotiation group has been trying to consider its own interests only?

※ Personal Information

★12. Nationality :

International

dialling codes : +

★13. Where do you belong to ?

① Government delegation

② Business

③ Civil organization

④ Researcher

⑤ Youth

⑥ Media

⑦ International organization

⑧ Other

14. How long have you been engaged in the field of climate change?
years

설문지 (국문)

1) 부담기준 및 감축분담

★ Q1. 감축 부담의 원칙 중에서, 어느 기준이 우선적으로 고려돼야 하는지 두 개를 고르세요.

- ① 개인 동등 : 모든 인간은 개별적으로 동등한 배출권리를 갖는다
- ② 역사 책임 : 역사적으로 누적 배출량이 많은 국가에 더 많은 감축 부담을 지운다
- ③ 감당역량 : 경제적인 역량이 큰 국가에 더 많은 감축 부담을 지운다.
- ④ 비용 효과 : 비용 대비 감축 효과가 높은 나라에 더 많은 감축 부담을 지운다.
- ⑤ 발전 보장 : 일정 수준의 경제적인 발전에 이르도록 보장한다.
- ⑥ 빈곤선 : 빈곤선 이하의 사람들은 감축 부담에서 제외한다.

★Q2. 감축 할당량을 부여함에 있어서 부담 기준의 중요성에 따라 가중치를 부여하세요. 가중치의 합은 10점이 되도록 하고, 특정기준에 0점을 부여할 수 있다.

부담 기준	개인 동등	역사적 책임	감당역량	발전 보장	Σ
가중치					10

<e.g.> 3 + 1 + 6 + 0 // 2 + 4 + 1 + 3 // 0 + 5 + 2 + 3

★Q3. 국가군별로 가장 적절한 감축 부담의 비율을 표시하세요.

'X:Y'에서, X는 왼쪽 국가군의 감축량을, Y는 오른쪽 국가군의 감축량을 의미한다.

Q8-1	경제 수준	최빈국	← 10:0 9:1 8:2 7:3 6:4 5:5 4:6 3:7 2:8 1:9 0:10 →	선진국
Q8-2	배출 규모	저배출국	← 10:0 9:1 8:2 7:3 6:4 5:5 4:6 3:7 2:8 1:9 0:10 →	고배출국
Q8-3	취약 정도	고취약국	← 10:0 9:1 8:2 7:3 6:4 5:5 4:6 3:7 2:8 1:9 0:10 →	저취약국

2) 역사적 책임

★Q4-1. 역사적 누적 배출량을 산정하기 위한 가장 적절한 최초 적용연도는 언제인가?

- ① 1850 (데이터 가용 초기) ② 1900 (세기 기준년도)
- ③ 1972 (UN 인간개발회의) ④ 1992 (UNFCCC 채택)
- ⑤ 2000 (세기 기준년도) ⑥ 기타

Q4-3. 역사적 누적 배출량을 산정할 때, 배출 시점별 가중치는 같아야 하는가 또는 달라야 하는가?

- ① 과거 배출량에 더 큰 가중치
- ② 시점에 관계없이 동등 가중치
- ③ 최근 배출량에 더 큰 가중치

3) 발전보장 및 면제수준

★Q5. 2030년까지 발전기회를 보장할 때, 어느 수준까지 보장해야 하는가? (1인당 GDP, US\$)

- ① 10,000 ② 15,000 ③ 20,000
- ④ 25,000 ⑤ 30,000 ⑥ 기타

★Q6. 빈곤한 사람들을 감축 책임과 부담에서 면제할 때, 어느 경제 수준의 사람들을 면제해야 하는가? (1인당 GDP, US\$)

- ① 3,000 (≒8/day) ② 4,000 (≒11/day) ③ 5,000 (≒14/day)
- ④ 6,000 (≒16/day) ⑤ 7,000 (≒19/day) ⑥ 8,000 (≒22/day)
- ⑦ Others

4) 협상 태도

Q7. 기후변화 협상에 있어서 당사국들이 어떤 입장을 취해야 한다고 생각하는가?

- ① 자국의 이익을 최우선
- ② 자국의 이익을 먼저, 지구적 이익은 다음
- ③ 자국의 이익과 지구적 이익을 함께

④ 지구적 이익을 먼저, 자국의 이익은 다음

⑤ 지구적 이익을 최우선

Q8. 다음의 입장을 강하게 취하는 당사국과 협상그룹의 이름을 각각 적으세요.

EU는 당사국이 아니라 협상그룹으로 분류한다.

	협상 태도	당사국	협상그룹
11-1.	자국의 이익과 지구적 이익을 동시에 고려		
11-2.	자국의 이익만을 고려		

5) 지표 선정 및 인식 변화

Q9-1,2. 가장 적절한 감축 단위는 무엇인가?

감축 단위		① 총량 감축	② BAU 대비	③ 탄소집약도(tCO ₂ /GDP)
Q9-1.	선진국 적용			
Q9-2.	개도국 적용			

Q9-3. 감당역량에 따라 감축량을 할당할 때, 가장 적절한 지표는 무엇인가?

① 경제 규모(총GDP)

② 경제 수준(1인당 GDP)

③ 경제규모와 경제수준 동시에

※ 개인 정보

★1. 국적 (국제전화 국가번호)

★2. 어디에 속하는가?

① 정부대표단 ① 기업 ③ 시민단체 ④ 연구계 ⑤ 청년 ⑥ 국제단체 ⑦ 기타

3. 기후변화 분야에서 몇 년 동안 관여하였는가?

[부록 3] 설문조사 분석결과

1) 부담 기준 및 감축 부담

질문1. 우선적인 감축부담의 원칙에 관한 다중응답

구 분		개인 동등	역사 책임	감당 역량	비용 효과	발전 보장	빈곤 고려	응답 (중복)
정부 대표단		9.8%	33.6%	18.4%	10.2%	21.7%	6.1%	244
비정부 참가자		6.1%	35.5%	21.5%	11.0%	14.9%	11.0%	228
전 체		8.1%	34.5%	19.9%	10.6%	18.4%	8.5%	472
정부 부속서1	부속서1	13.9%	18.1%	23.6%	18.1%	22.2%	4.2%	72
	비부속서1	8.1%	40.1%	16.3%	7.0%	21.5%	7.0%	172
비정부 활동부문	기업	4.5%	27.3%	31.8%	27.3%	9.1%	0.0%	22
	시민	3.7%	39.8%	24.1%	8.3%	10.2%	13.9%	108
	연구	9.1%	33.3%	24.2%	12.1%	12.1%	9.1%	33
	국제	10.7%	30.4%	12.5%	7.1%	26.8%	12.5%	56
전체 취약수준	저취약	10.0%	26.9%	20.0%	16.9%	19.4%	6.9%	160
	중취약	8.2%	39.0%	19.9%	9.1%	16.9%	6.9%	231
	고취약	4.1%	37.0%	19.2%	2.7%	19.2%	17.8%	73
정부 경제수준	상위	14.7%	25.3%	16.0%	20.0%	20.0%	4.0%	75
	중위	11.1%	33.3%	19.0%	9.5%	23.8%	3.2%	63
	하위	5.7%	39.6%	19.8%	3.8%	21.7%	9.4%	106
정부 배출규모	다배출	8.7%	36.5%	18.3%	4.8%	23.1%	8.7%	104
	중배출	14.1%	28.1%	20.3%	15.6%	17.2%	4.7%	64
	소배출	7.9%	34.2%	17.1%	13.2%	23.7%	3.9%	76
정부 협상그룹	EU	14.0%	16.3%	20.9%	20.9%	23.3%	4.7%	43
	LDCs	5.9%	35.3%	17.6%	3.9%	21.6%	15.7%	51
	SIDS	12.9%	41.9%	19.4%	9.7%	16.1%	0.0%	31
	Umbrella	11.5%	23.1%	23.1%	19.2%	19.2%	3.8%	26
	G77+	7.0%	42.0%	17.2%	5.1%	21.0%	7.6%	157
	AILAC	7.0%	41.9%	16.3%	9.3%	23.3%	2.3%	43
	dialogue	5.3%	36.8%	24.6%	10.5%	15.8%	7.0%	57

* %는 100%로 환산된 수치

질문2. 감축 부담기준 가중치

구 분		개인동등	역사책임	감당역량	발전보장
정부대표단		1.5	3.4	2.4	2.8
비정부참가자		1.5	3.6	2.6	2.3
전 체		1.5	3.5	2.5	2.6
정부 부속서1	부속서1	1.7	2.2	3.0	3.0
	비부속서1	1.4	3.9	2.1	2.7
비정부 활동부문	기업	1.6	3.2	3.1	2.1
	시민	1.3	3.9	2.7	2.2
	연구	1.6	3.6	2.9	2.0
	국제	1.7	3.3	2.0	3.0
전체 취약수준	저취약	1.8	2.9	2.7	2.6
	중취약	1.4	3.8	2.4	2.5
	고취약	1.2	4.0	2.3	2.6
정부 경제수준	상위	1.8	2.6	2.6	3.0
	중위	1.3	3.7	2.3	2.7
	하위	1.4	3.8	2.3	2.7
정부 배출규모	다배출	1.5	3.4	2.2	2.9
	중배출	1.7	3.0	2.8	2.5
	소배출	1.5	3.6	2.3	2.9
정부 협상그룹	EU	1.8	2.3	3.0	3.0
	LDCs	1.6	3.6	2.3	2.9
	SIDS	1.3	3.9	2.3	2.7
	Umbrella	1.5	2.5	2.8	3.2
	G77+	1.3	4.0	2.2	2.6
	AILAC	1.1	4.1	2.6	2.3
	dialogue	1.3	3.9	2.7	2.3

질문3. 국가특성에 따른 적절한 감축 부담률

구 분		경제수준	배출규모	취약수준
		최빈국…선진국	소배출…다배출	고취약…저취약
정부 대표단		21% … 79%	22% … 78%	24% … 76%
비정부 참가자		24% … 76%	26% … 74%	29% … 71%
전 체		23% … 77%	24% … 76%	27% … 73%
정부	부속서1	25% … 75%	26% … 74%	32% … 68%
	비부속서1	20% … 80%	21% … 79%	21% … 79%
비정부 활동부문	기업	21% … 79%	25% … 75%	31% … 69%
	시민	23% … 77%	26% … 74%	28% … 72%
	연구	27% … 73%	25% … 75%	28% … 72%
	국제	26% … 74%	27% … 73%	28% … 72%
전체 취약수준	저취약	26% … 74%	28% … 72%	32% … 68%
	중취약	22% … 78%	24% … 76%	26% … 74%
	고취약	18% … 82%	17% … 83%	15% … 85%
정부 경제수준	상위	24% … 76%	26% … 74%	29% … 71%
	중위	25% … 75%	24% … 76%	28% … 72%
	하위	17% … 83%	18% … 82%	18% … 82%
정부 배출규모	다배출	20% … 80%	21% … 79%	26% … 74%
	중배출	24% … 76%	29% … 71%	31% … 69%
	소배출	21% … 79%	19% … 81%	19% … 81%
정부 협상그룹	EU	25% … 75%	27% … 73%	33% … 67%
	LDCs	19% … 81%	19% … 81%	18% … 82%
	SIDS	26% … 74%	23% … 77%	22% … 78%
	Umbrella	26% … 74%	21% … 79%	26% … 74%
	G77+	18% … 82%	20% … 80%	20% … 80%
	AILAC	23% … 77%	25% … 75%	27% … 73%
	dialogue	24% … 76%	25% … 75%	25% … 75%

2) 역사 책임

질문4-1. 역사적 배출량 산정의 최초 적용시점

분류		1850년	1900년	1972년	1992년	2000년	응답
정부 대표단		37.0%	14.8%	11.1%	35.6%	1.5%	135
비정부 참가자		34.4%	16.4%	18.8%	26.6%	3.9%	128
전 체		35.7%	15.6%	14.8%	31.2%	2.7%	263
정부 대표단	부속서1	28.2%	2.6%	15.4%	51.3%	2.6%	39
	비부속서1	40.6%	19.8%	9.4%	29.2%	1.0%	96
비정부 활동부문	기업	21.4%	14.3%	14.3%	42.9%	7.1%	14
	시민	37.3%	23.7%	16.9%	20.3%	1.7%	59
	연구	33.3%	0.0%	33.3%	33.3%	0.0%	18
	국제	38.7%	12.9%	16.1%	22.6%	9.7%	31
전체 취약수준	저취약	37.8%	9.1%	19.3%	37.5%	2.3%	88
	중취약	38.9%	16.8%	15.3%	26.0%	3.1%	131
	고취약	34.2%	28.9%	5.3%	28.9%	2.6%	38
정부 경제수준	상위	34.1%	4.9%	17.1%	41.5%	2.4%	41
	중위	41.7%	13.9%	5.6%	38.9%	0%	36
	하위	36.2%	22.4%	10.3%	29.3%	1.7%	58
정부 배출규모	다배출	42.9%	16.7%	14.3%	26.2%	0%	42
	중배출	34.3%	8.6%	17.1%	37.1%	2.9%	35
	소배출	34.5%	17.2%	5.2%	41.4%	1.7%	58
정부 협상그룹	EU	32.0%	4.0%	12.0%	48.0%	4.0%	25
	LDCs	37.9%	17.2%	3.4%	41.4%	0.0%	29
	SIDS	42.1%	5.3%	10.5%	42.1%	0.0%	19
	Umbrella	25.0%	0.0%	25.0%	50.0%	0.0%	12
	G77+	42.5%	20.7%	9.2%	26.4%	1.1%	87
	AILAC	41.7%	12.5%	12.5%	29.2%	4.2%	24
	dialogue	43.8%	6.3%	18.8%	31.3%	0.0%	32

질문4-2. 역사적 배출량 산정의 시점별 가중치

분류		과거 가중	동등 가중	최근 가중	응답
정부 대표단		23.9%	44.9%	31.2%	138
비정부 참가자		19.4%	33.3%	47.3%	129
전 체		21.7%	39.3%	39.0%	267
정부 대표단	부속서1	2.4%	58.5%	39.0%	41
	비부속서1	33.0%	39.2%	27.8%	97
비정부 활동부문	기업	6.7%	46.7%	46.7%	15
	시민	22.0%	32.2%	45.8%	59
	연구	16.7%	27.8%	55.6%	18
	국제	22.6%	29.0%	48.4%	31
전체 취약수준	저취약	5.6%	48.9%	45.6%	90
	중취약	30.8%	35.3%	33.8%	133
	고취약	26.3%	34.2%	39.5%	38
정부 경제수준	상위	13.6%	52.3%	34.1%	44
	중위	16.7%	50.0%	33.3%	36
	하위	36.2%	36.2%	27.6%	58
정부 배출규모	다배출	18.6%	55.8%	25.6%	43
	중배출	19.4%	44.4%	36.1%	36
	소배출	30.5%	37.3%	32.2%	59
정부 협상그룹	EU	0.0%	61.5%	38.5%	26
	LDCs	27.6%	37.9%	34.5%	29
	SIDS	30.0%	40.0%	30.0%	20
	G77+	35.2%	37.5%	27.3%	88
	AILAC	25.0%	50.0%	25.0%	24
	dialogue	15.6%	53.1%	31.3%	32

3) 발전보장 및 면제수준

질문5. 발전보장의 경제적 수준 (1인당 GDP, US\$)

분류		10,000	15,000	20,000	25,000	30,000	응답
정부 대표단		19.6%	13.4%	40.2%	12.4%	14.4%	97
비정부 참가자		18.2%	23.2%	34.3%	13.1%	11.1%	99
전 체		18.9%	18.4%	37.2%	12.8%	12.8%	196
정부 대표단	부속서1	16.7%	20.8%	37.5%	8.3%	16.7%	24
	비부속서1	20.5%	11.0%	41.1%	13.7%	13.7%	73
비정부 활동부문	기업	22.2%	55.6%	0.0%	22.2%	0.0%	9
	시민	11.8%	27.5%	39.2%	9.8%	11.8%	51
	연구	16.7%	16.7%	33.3%	16.7%	16.7%	12
	국제	26.1%	8.7%	34.8%	17.4%	13.0%	23
전체 취약수준	저취약	25.4%	19.0%	39.7%	9.5%	4.8%	63
	중취약	14.1%	20.2%	34.3%	14.1%	16.2%	99
	고취약	18.8%	9.4%	40.6%	15.6%	15.6%	32
정부 경제수준	상위	11.5%	19.2%	46.2%	3.8%	15.4%	26
	중위	21.4%	10.7%	32.1%	25.0%	10.7%	28
	하위	22.2%	11.1%	40.0%	8.9%	15.6%	22
정부 배출규모	다배출	9.4%	9.4%	53.1%	12.5%	12.5%	32
	중배출	28.6%	9.5%	38.1%	9.5%	9.5%	21
	소배출	21.7%	17.4%	30.4%	13.0%	17.4%	46
정부 협상그룹	EU	15.4%	15.4%	46.2%	7.7%	15.4%	13
	LDCs	26.1%	8.7%	43.5%	8.7%	13.0%	23
	SIDS	40.0%	13.3%	6.7%	20.0%	20.0%	15
	Umbrella	18.2%	18.2%	36.4%	9.1%	18.2%	11
	G77+	23.1%	10.8%	40.0%	13.8%	12.3%	65
	AILAC	15.8%	15.8%	31.6%	26.3%	10.5%	19
	dialogue	20.8%	16.7%	41.7%	4.2%	16.7%	24

질문6. 빈자의 책임 및 부담 면제기준 (1인당 GDP, US\$)

분류		3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	응답
정부 대표단		37.0%	15.7%	17.6%	7.4%	9.3%	13.0%	109
비정부 참가자		33.0%	9.0%	18.0%	11.0%	6.0%	23.0%	100
전 체		35.1%	12.5%	17.8%	9.1%	7.7%	17.8%	209
비정부 활동부문	기업	30.0%	20.0%	20.0%	0.0%	10.0%	20.0%	10
	시민	30.0%	14.0%	16.0%	10.0%	8.0%	22.0%	50
	연구	16.7%	0.0%	25.0%	33.3%	0.0%	25.0%	12
	국제	45.8%	0.0%	20.8%	4.2%	4.2%	25.0%	24
전체 취약수준	저취약	27.5%	13.0%	18.8%	10.1%	5.8%	23.2%	69
	중취약	36.3%	15.7%	12.7%	8.8%	8.8%	17.6%	102
	고취약	45.5%	3.0%	30.3%	9.1%	3.0%	9.1%	33
정부 경제수준	상위	27.6%	20.7%	13.8%	3.4%	13.8%	17.2%	29
	중위	24.1%	31.0%	10.3%	6.9%	6.9%	20.7%	29
	하위	49.0%	3.9%	23.5%	9.8%	7.8%	5.9%	51
정부 배출규모	다배출	32.4%	17.6%	17.6%	2.9%	11.8%	17.6%	34
	중배출	35.7%	21.4%	14.3%	7.1%	10.7%	7.1%	28
	소배출	40.4%	10.6%	19.1%	10.6%	6.4%	12.8%	47
정부 협상그룹	EU	31.3%	18.8%	12.5%	6.3%	6.3%	25.0%	17
	LDCs	40.7%	0.0%	29.6%	18.5%	3.7%	7.4%	27
	SIDS	42.9%	14.3%	21.4%	0.0%	0.0%	21.4%	14
	Umbrella	27.3%	27.3%	18.2%	0.0%	18.2%	9.1%	11
	G77+	40.3%	12.5%	19.4%	9.7%	6.9%	11.1%	72
	AILAC	42.1%	31.6%	5.3%	5.3%	0.0%	15.8%	19
	dialogue	36.0%	12.0%	24.0%	8.0%	4.0%	16.0%	25

4) 협상 태도

질문7. 당사국의 바람직한 협상 태도

분류		평점	자국이익 최우선(1점)	자국이익 우선(2점)	함께 추구(3점)	지구이익 우선(4점)	지구이익 최우선(5점)	응답
정부 대표단		3.0	4.3%	14.5%	63.8%	10.1%	7.2%	138
비정부 참가자		3.3	2.3%	5.3%	66.4%	13.7%	12.2%	131
전 체		3.1	3.3%	10.0%	65.1%	11.9%	9.7%	269
정부 대표단	부속서1	3.3	0.0%	2.4%	75.6%	14.6%	7.3%	41
	비부속서1	2.9	6.2%	19.6%	58.8%	8.2%	7.2%	97
비정부 활동부문	기업	2.9	6.7%	0.0%	93.3%	0.0%	0.0%	15
	시민	3.4	3.3%	3.3%	61.7%	18.3%	13.3%	60
	연구	3.2	0.0%	10.5%	68.4%	10.5%	10.5%	19
	국제	3.3	0.0%	9.7%	64.5%	12.9%	12.9%	31
전체 취약수준	저취약	3.3	2.2%	4.4%	62.6%	18.7%	12.1%	91
	중취약	3.0	3.8%	15.0%	64.7%	7.5%	9.0%	133
	고취약	3.2	2.6%	5.1%	71.8%	12.8%	7.7%	39
정부 경제수준	상위	3.2	0.0%	9.1%	68.2%	15.9%	6.8%	44
	중위	2.9	2.8%	19.4%	66.7%	2.8%	8.3%	36
	하위	2.9	8.6%	15.5%	58.6%	10.3%	6.9%	58
정부 배출규모	다배출	3.0	2.3%	14.0%	67.4%	14.0%	2.3%	43
	중배출	3.3	2.8%	5.6%	66.7%	8.3%	16.7%	36
	소배출	2.8	6.8%	20.3%	59.3%	8.5%	5.1%	59
정부 협상그룹	EU	3.4	0.0%	0.0%	69.2%	19.2%	11.5%	26
	LDCs	3.1	10.3%	6.9%	58.6%	13.8%	10.3%	29
	SIDS	2.8	5.0%	35.0%	50.0%	0.0%	10.0%	20
	G77+	2.9	5.7%	20.5%	56.8%	9.1%	8.0%	88
	AILAC	3.0	4.2%	29.2%	45.8%	8.3%	12.5%	24
	dialogue	3.2	6.3%	12.5%	53.1%	15.6%	12.5%	32

질문8. 당사국과 협상그룹의 품평

☐ 자국과 지구 이익을 함께 추구하는 국가

구 분		중국	독일	멕시코	노르웨이	미국	응답
정부 대표단		2	6	8	10	6	63
비정부 참가단		4	6	4	4	6	61
전체		6	12	12	14	12	126
정부	상위	1	2	5	3	5	24
	중위	1	1	3	3	0	18
	하위	0	3	0	4	1	20
비정부	시민	3	3	1	2	2	34
	연구	1	1	1	1	1	10
정부	부속서1	1	1	5	5	5	24
	비부속서1	1	5	3	5	1	39

☐ 자국과 지구 이익을 함께 추구하는 협상그룹

구 분		African	AILAC	EU	G77+China	SIDS	응답
정부대표단		8	4	45	15	6	90
비정부참가단		5	10	33	6	5	67
전체		13	14	78	21	11	157
비정부	시민	4	4	13	1	4	30
정부	부속서1	1	3	23	1	1	32
	비부속서1	7	1	22	14	5	58
정부	EU	1	2	16	1	0	21
	LDCs	5	0	5	3	1	20
	G77+	7	0	19	14	4	52
	Cartagena	1	3	14	3	1	27

□ 자국 이익만을 추구하는 협상그룹

구 분		호주	캐나다	중국	인도	사우디아라비아	미국	응답
정부대표단		7	6	16	4	9	30	78
비정부참가단		12	4	10	6	10	29	78
전체		19	10	26	10	19	59	156
정부	상위	3	4	4	1	7	5	26
	중위	3	2	6	1	2	5	21
	하위	1	0	6	2	0	20	31
비정부	시민	5	3	7	3	4	20	45
정부	부속서1	3	4	6	2	7	3	27
	비부속서1	4	2	10	2	2	27	51
정부	EU	1	1	5	1	4	3	17
	G77+	4	1	10	2	0	27	47
	Cartagena	1	1	1	2	6	6	20

□ 지구와 자국 이익을 함께 추구하는 당사국의 경제수준에 따른 비교

구 분		상위 국가	중위 국가	하위 국가	응답
정부대표단		34	16	13	63
비정부참가단		34	17	10	61
전체		68	33	23	124
정부	상위	15	8	1	24
	중위	9	7	2	18
	하위	10	1	10	21
정부	EU	10	5	0	15
	G77+	16	5	13	34
	Cartagena	8	4	5	17

□ 자국 이익만을 추구하는 당사국의 경제수준에 따른 비교

구 분		상위 국가	중위 국가	하위 국가	응답
전 체		111	33	12	156
정부 대표단		53	21	4	78
비정부 참가단		58	12	8	78
비정부	시민	33	8	4	45
	연구	10	0	0	10
	국제	9	3	2	14
정부	부속서1	17	8	2	27
	비부속서1	36	13	2	51

□ 자기 이익만을 추구하는 협상그룹

		EU	G77 +China	LMDC	SIDS	Umbrella	응답
정부대표단		5	4	7	3	18	51
비정부참가단		10	10	3	3	15	45
전체		15	14	10	6	33	96
비정부	시민	6	4	1	1	10	23
정부	부속서1	3	4	5	6	7	36
	비부속서1	1	3	6	2	2	17
정부	EU	4	1	1	1	16	34
	G77+	3	1	1	1	15	30

5) 지표 선정

질문9. 선진국과 개도국에 적절한 감축 단위

구 분		선진국				개도국			
		총량 감축	BAU 대비	탄소 집약도	응답	총량 감축	BAU 대비	탄소 집약도	응답
정부 대표단		61.4%	6.3%	32.3%	127	43.3%	29.1%	27.6%	127
비정부 참가자		50.4%	12.2%	37.4%	123	45.5%	19.0%	35.5%	121
전 체		56.0%	9.2%	34.8%	250	44.4%	24.2%	31.5%	248
정부	부속서1	68.4%	2.6%	28.9%	38	47.4%	18.4%	34.2%	38
	비부속서1	58.4%	7.9%	33.7%	89	41.6%	33.7%	24.7%	89
비정부	시민	51.9%	13.0%	35.2%	54	43.4%	18.9%	37.7%	53
	국제	51.6%	3.2%	45.2%	31	38.7%	16.1%	45.2%	31
전체 취약수준	저취약	62.1%	10.3%	27.6%	87	46.5%	18.6%	34.9%	86
	중취약	52.1%	9.1%	38.8%	121	40.0%	31.7%	28.3%	120
	고취약	54.1%	8.1%	37.8%	37	48.6%	13.5%	37.8%	37
정부 경제수준	상위	70.0%	5.0%	25.0%	40	52.5%	22.5%	25.0%	40
	중위	61.8%	5.9%	32.4%	34	28.6%	34.3%	37.1%	35
	하위	54.7%	7.5%	37.7%	53	46.2%	30.8%	23.1%	52
정부 배출규모	다배출	66.7%	5.6%	27.8%	36	35.1%	32.4%	32.4%	37
	중배출	67.6%	8.8%	23.5%	34	44.1%	32.4%	23.5%	34
	소배출	54.4%	5.3%	40.4%	57	48.2%	25.0%	26.8%	56
정부	EU	80.0%	0.0%	20.0%	25	48.0%	16.0%	36.0%	25
	LDCs	53.6%	10.7%	35.7%	28	53.6%	21.4%	25.0%	28
	G77+	59.3%	8.6%	32.1%	81	38.3%	34.6%	27.2%	81
	AILAC	54.5%	9.1%	36.4%	22	21.7%	43.5%	34.8%	23
	dialogue	72.4%	3.4%	24.1%	29	55.2%	31.0%	13.8%	29

[부록 4] 국가 현황

- * 대상 : 194개국 및 EU (참관국 포함 198개 당사국 중 Andorra, Holy See, South Sudan 제외)
- * 시점 : 기준년도 2010년, 미래 2011-2030년
- * 비중 : 지구 내 구성 비중
- * 경제지표 : GDP, US\$, 2010년 기준
- * 배출량 : CO₂e, LULUCF 포함
- * 증가율 : 기준년도 대비 연간 평균
- * 취약도 : 낮을수록 저취약, 높을수록 고취약

국 가	분 류	배 출 량							경제 지표					인구		취약도
		기준년도			미래				기준년도		미래			기준 년도	미래	기준 년도
		배출량 (Mt)	비중	1인당 (t)	배출량 (연간, Mt)	비중	1인당 (t)	배출량 증가율	1인당 (\$)	경제력 비중	1인당 (\$)	경제력 비중	경제력 증가율	(백만 명)	연간 (백만 명)	2009- 2011년 평균
EU(부속서 I)		4,572	11.0%	9.1	4,404	8.59%	8.6	-4%	33,701	26.3%	38,443	22.5%	16%	503	512	0.29
부속서 I		16,913	40.8%	13.1	17,883	34.9%	13.4	6%	34,087	68.0%	39,818	60.9%	21%	1,288	1,337	0.27
비부속서 I		23,254	56.1%	4.9	31,638	61.7%	6.0	36%	4,219	31.0%	6,239	37.8%	65%	4,738	5,293	0.38
최빈국		1,315	3.17%	1.6	1,765	3.44%	1.7	34%	765	0.99%	1,083	1.32%	81%	834	1,067	0.54
지구 전체		41,481	100%	6.05	51,287	100%	6.66	23.6%	9,406	100%	11,358	100%	35.5%	6,860	7,697	0.40
Afghanistan	최빈국	30.6	0.074%	1.1	37.0	0.07%	1.0	21%	575	0.025%	816	0.03%	86%	28.0	36.7	0.59
Albania	비부속서1	8.0	0.019%	2.7	11.1	0.02%	3.8	39%	4,053	0.018%	5,259	0.02%	31%	2.9	2.93	0.41
Algeria	비부속서1	168	0.40%	4.7	205	0.40%	4.8	22%	4,474	0.25%	5,240	0.26%	40%	36.0	43.0	0.35
Angola	최빈국	148	0.36%	7.0	198	0.39%	6.6	34%	3,888	0.13%	5,019	0.17%	83%	21.2	30.1	0.50
Antigua	비부속서1	1.0	0.002%	11.7	1.3	0.003%	13.4	28%	13,052	0.002%	15,367	0.002%	31%	0.09	0.10	0.32
Argentina	비부속서1	324	0.78%	7.8	426	0.83%	9.3	32%	11,183	0.72%	13,512	0.71%	34%	41.3	45.7	0.31

Armenia	비부속서1	7.2	0.017%	2.4	7.6	0.015%	2.5	5%	3,125	0.014%	4,775	0.02%	56%	3.0	3.02	0.38
Australia	부속서1	560	1.35%	25.4	594	1.16%	22.5	6%	56,481	1.93%	63,018	1.90%	33%	22.1	26.3	0.19
Austria	EU	83.5	0.20%	10.0	82.4	0.16%	9.5	-1%	46,624	0.60%	52,183	0.52%	16%	8.4	8.66	0.26
Azerbaijan	비부속서1	60.8	0.15%	6.7	81.3	0.16%	8.0	34%	5,692	0.080%	7,803	0.09%	53%	9.1	10.2	0.39
Bahamas	비부속서1	2.7	0.007%	7.6	3.1	0.006%	7.5	12%	21,910	0.012%	23,436	0.011%	21%	0.36	0.41	0.33
Bahrain	비부속서1	32.7	0.079%	26.6	39.6	0.08%	28.6	21%	20,930	0.040%	26,473	0.04%	42%	1.2	1.38	0.36
Bangladesh	최빈국	151	0.36%	1.0	178	0.35%	1.0	18%	867	0.20%	1,491	0.29%	94%	152	170.8	0.51
Barbados	비부속서1	3.5	0.009%	12.6	2.6	0.005%	9.2	-25%	15,161	0.007%	16,967	0.006%	15%	0.28	0.29	0.27
Belarus	부속서1	96.1	0.23%	10.1	109	0.21%	11.7	13%	5,818	0.086%	7,995	0.09%	35%	9.5	9.31	0.32
Belgium	EU	131	0.32%	11.9	120	0.23%	10.4	-8%	44,325	0.75%	48,459	0.64%	16%	10.9	11.6	0.33
Belize	비부속서1	9.1	0.022%	28.3	11.1	0.02%	27.7	22%	4,339	0.002%	4,591	0.002%	32%	0.32	0.40	0.41
Benin	최빈국	11.1	0.027%	1.2	13.9	0.03%	1.1	25%	690	0.010%	894	0.013%	72%	9.5	12.6	0.56
Bhutan	최빈국	1.1	0.003%	1.5	1.7	0.003%	2.0	57%	2,211	0.002%	3,275	0.003%	70%	0.72	0.82	0.49
Bolivia	비부속서1	45.1	0.11%	4.5	51.9	0.10%	4.5	15%	1,978	0.030%	2,960	0.04%	75%	9.9	11.6	0.37
Bosnia	비부속서1	26.6	0.064%	6.9	36.2	0.07%	9.7	36%	4,374	0.026%	5,857	0.03%	30%	3.8	3.73	0.34
Botswana	비부속서1	20.2	0.049%	9.9	18.7	0.04%	7.6	-8%	6,712	0.021%	8,884	0.03%	60%	2.0	2.47	0.41
Brazil	비부속서1	950	2.29%	4.8	1,714	3.34%	7.9	80%	11,104	3.42%	11,925	2.95%	17%	199	216.1	0.27
Brunei	비부속서1	18.9	0.046%	48.1	22.6	0.04%	50.2	20%	31,477	0.019%	34,523	0.02%	26%	0.39	0.45	0.37
Bulgaria	EU	59.1	0.14%	8.0	62.4	0.12%	9.1	6%	6,568	0.075%	9,199	0.07%	30%	7.4	6.86	0.31
Burkina Faso	최빈국	21.3	0.051%	1.4	49.6	0.10%	2.3	133%	575	0.014%	832	0.02%	98%	15.6	21.4	0.55
Burundi	최빈국	2.5	0.006%	0.3	3.8	0.007%	0.3	48%	215	0.003%	266	0.004%	76%	9.5	13.4	0.62
Cabo Verde	비부속서1	0.53	0.001%	1.1	0.8	0.001%	1.4	44%	3,396	0.003%	4,462	0.003%	49%	0.49	0.56	0.41
Cambodia	최빈국	25.3	0.061%	1.8	18.3	0.04%	1.1	-28%	783	0.017%	1,506	0.03%	126%	14.4	16.9	0.49
Cameroon	비부속서1	81.7	0.20%	4.0	104	0.20%	3.9	28%	1,147	0.037%	1,563	0.05%	77%	20.6	26.8	0.43

Canada	부속서1	705	1.70%	18.5	762	1.49%	17.9	8%	42,448	2.50%	48,205	2.35%	27%	38.0	42.6	0.20
Central Africa	최빈국	47.9	0.12%	10.8	53.6	0.10%	9.8	12%	447	0.003%	390	0.002%	8%	4.4	5.48	0.52
Chad	최빈국	27.2	0.065%	2.3	38.2	0.07%	2.3	40%	896	0.017%	1,098	0.02%	74%	11.9	16.9	0.60
Chile	비부속서1	92.1	0.22%	5.4	142	0.28%	7.6	55%	12,653	0.34%	17,112	0.37%	47%	17.2	18.7	0.28
China	비부속서1	9,765	23.5%	7.3	12,337	24.1%	8.8	26%	4,501	9.36%	8,636	13.8%	100%	1,342	1,396	0.29
Colombia	비부속서1	154	0.37%	3.3	210	0.41%	4.2	37%	6,251	0.44%	8,791	0.50%	54%	45.9	50.2	0.31
Comoros	최빈국	0.35	0.0008%	0.5	0.3	0.0005%	0.3	-24%	737	0.0008%	864	0.0009%	50%	0.70	0.90	0.46
Congo, Dem.	최빈국	38.1	0.092%	0.6	55.6	0.11%	0.7	46%	212	0.020%	329	0.03%	107%	62.2	82.9	0.55
Congo, Rep.	비부속서1	7.2	0.017%	1.8	10.6	0.02%	2.0	47%	2,350	0.015%	2,942	0.02%	66%	4.1	5.39	0.51
Cook Islands	비부속서1	0.11	0.0003%	5.4	0.15	0.0003%	7.1	39%	12,670	0.0004%	16,739	0.0004%	40%	0.02	0.02	
Costa Rica	비부속서1	12.8	0.031%	2.8	13.1	0.03%	2.6	2%	7,987	0.056%	10,833	0.06%	50%	4.5	5.04	0.34
Cote d'Ivoire	비부속서1	28.1	0.068%	1.4	26.1	0.05%	1.0	-7%	1,139	0.036%	1,685	0.05%	92%	20.1	26.1	0.49
Croatia	EU	26.5	0.064%	6.2	30.1	0.06%	7.2	14%	13,890	0.092%	15,500	0.07%	9%	4.3	4.18	0.32
Cuba	비부속서1	46.3	0.11%	4.1	61.9	0.12%	5.5	34%	5,689	0.10%	7,485	0.10%	32%	11.3	11.3	0.37
Cyprus	EU	8.7	0.021%	10.4	5.1	0.010%	5.7	-41%	30,096	0.039%	30,006	0.03%	7%	0.84	0.90	0.27
Czech	EU	133	0.32%	12.7	121	0.24%	11.5	-9%	19,743	0.32%	24,310	0.29%	24%	10.5	10.5	0.26
Denmark	EU	61.5	0.15%	11.1	48.1	0.09%	8.4	-22%	57,614	0.50%	64,236	0.42%	15%	5.6	5.73	0.24
Djibouti	최빈국	1.3	0.003%	1.5	1.5	0.003%	1.5	14%	1,353	0.002%	2,030	0.002%	74%	0.83	0.97	0.53
Dominica	비부속서1	0.24	0.0006%	3.4	0.22	0.0004%	3.0	-10%	6,943	0.0008%	7,753	0.0006%	13%	0.07	0.07	0.38
Dominican Rep.	비부속서1	31.7	0.076%	3.2	39.5	0.08%	3.6	25%	5,359	0.082%	7,377	0.09%	55%	9.9	11.1	0.41
Ecuador	비부속서1	54.0	0.13%	3.6	62.3	0.12%	3.6	15%	4,657	0.11%	6,104	0.12%	53%	14.9	17.4	0.36
Egypt	비부속서1	275	0.66%	3.4	350	0.68%	3.5	27%	2,616	0.33%	2,925	0.34%	38%	82.0	101.0	0.36
El Salvador	비부속서1	12.1	0.029%	2.0	15.0	0.03%	2.4	24%	3,547	0.033%	4,229	0.03%	23%	6.0	6.24	0.42
Equatorial Guinea	최빈국	20.3	0.049%	27.8	33.1	0.06%	33.5	63%	16,991	0.019%	10,559	0.012%	-16%	0.73	0.99	0.40

Eritrea	최빈국	6.3	0.015%	1.1	8.2	0.02%	1.1	31%	369	0.003%	399	0.004%	48%	5.7	7.84	0.59
Estonia	EU	22.8	0.055%	17.1	18.0	0.04%	13.9	-21%	14,666	0.030%	22,329	0.03%	49%	1.3	1.30	0.30
Ethiopia	최빈국	116	0.28%	1.3	207	0.40%	1.8	79%	300	0.041%	533	0.07%	130%	87.6	113.6	0.52
Fiji	비부속서1	2.3	0.006%	2.7	2.9	0.006%	3.2	25%	3,652	0.005%	4,476	0.005%	30%	0.86	0.91	0.41
Finland	EU	76.7	0.18%	14.3	62.5	0.12%	11.2	-18%	46,228	0.38%	49,861	0.32%	12%	5.4	5.59	0.24
France	EU	478	1.15%	7.4	461	0.90%	6.8	-4%	40,827	4.10%	44,765	3.47%	15%	64.9	67.8	0.24
Gabon	비부속서1	5.8	0.014%	3.7					9,448	0.023%	11,956	0.03%	59%	1.5	1.94	0.38
Gambia	최빈국	7.2	0.017%	4.3	8.8	0.02%	3.7	23%	562	0.001%	676	0.002%	70%	1.7	2.39	0.55
Georgia	비부속서1	12.5	0.030%	2.9	25.4	0.05%	6.4	103%	2,749	0.018%	4,811	0.02%	64%	4.3	3.98	0.40
Germany	EU	903	2.18%	11.2	830	1.62%	10.3	-8%	42,429	5.29%	48,803	4.52%	16%	80.5	81.0	0.24
Ghana	비부속서1	25.6	0.062%	1.1	32.0	0.06%	1.0	25%	1,323	0.050%	2,197	0.08%	111%	24.3	30.9	0.45
Greece	EU	107	0.26%	9.6	104	0.20%	9.6	-3%	26,975	0.47%	24,943	0.31%	-11%	11.1	10.8	0.30
Grenada	비부속서1	1.9	0.005%	18.4	0.7	0.001%	6.4	-64%	7,366	0.001%	8,497	0.001%	19%	0.10	0.11	0.39
Guatemala	비부속서1	23.5	0.057%	1.6	26.1	0.05%	1.4	11%	2,806	0.064%	3,347	0.07%	47%	14.7	18.2	0.42
Guinea	최빈국	15.1	0.036%	1.4	18.0	0.04%	1.2	19%	430	0.007%	575	0.010%	78%	11.0	14.6	0.54
Guinea-Bissau	최빈국	1.8	0.004%	1.2	6.1	0.012%	3.0	230%	526	0.001%	595	0.001%	45%	1.6	2.04	0.55
Guyana	비부속서1	3.6	0.009%	4.8	3.9	0.008%	5.0	10%	3,000	0.004%	4,549	0.004%	59%	0.75	0.79	0.49
Haiti	최빈국	7.8	0.019%	0.8	12.5	0.02%	1.1	59%	663	0.010%	916	0.012%	58%	10.0	11.4	0.53
Honduras	비부속서1	19.3	0.047%	2.6	23.2	0.05%	2.7	20%	2,111	0.025%	2,818	0.03%	55%	7.5	8.70	0.42
Hungary	EU	65.2	0.16%	6.5	60.5	0.12%	6.2	-7%	12,947	0.20%	16,180	0.18%	22%	10.0	9.74	0.31
Iceland	부속서1	2.8	0.007%	8.9	4.0	0.008%	11.6	40%	41,701	0.021%	51,023	0.02%	32%	0.32	0.34	0.22
India	비부속서1	2,772	6.68%	2.3	3,769	7.35%	2.8	36%	1,347	2.52%	2,408	3.74%	101%	1,208	1,358	0.42
Indonesia	비부속서1	709	1.71%	2.9	1,232	2.40%	4.5	74%	3,123	1.17%	5,051	1.57%	82%	242	272.4	0.38
Iran	비부속서1	687	1.66%	9.2	1,618	3.15%	19.5	136%	6,300	0.73%	7,279	0.69%	29%	74.3	83.0	0.33
Iraq	비부속서1	228	0.55%	7.4	309	0.60%	7.6	36%	2,819	0.13%	3,489	0.16%	63%	30.7	40.4	0.44

Ireland	EU	62.1	0.15%	13.6	63.5	0.12%	12.9	2%	48,415	0.34%	62,096	0.35%	38%	4.6	4.91	0.26
Israel	비부속서1	86.8	0.21%	11.7	94.5	0.18%	10.8	9%	31,440	0.36%	39,000	0.39%	47%	7.4	8.78	0.32
Italy	EU	487	1.17%	8.2	507	0.99%	8.3	4%	35,874	3.30%	35,570	2.49%	2%	59.3	61.3	0.27
Jamaica	비부속서1	8.9	0.021%	3.2	9.8	0.02%	3.5	10%	4,828	0.021%	5,259	0.02%	12%	2.7	2.83	0.39
Japan	부속서1	1,251	3.02%	9.8	1,371	2.67%	11.0	10%	43,214	8.53%	48,208	6.86%	9%	127	124.4	0.28
Jordan	비부속서1	26.1	0.063%	4.0	38.9	0.08%	4.8	49%	4,054	0.041%	5,002	0.05%	53%	6.5	8.10	0.40
Kazakhstan	비부속서1	283	0.68%	17.3	371	0.72%	20.0	31%	8,706	0.22%	13,302	0.28%	74%	16.3	18.6	0.30
Kenya	비부속서1	58.5	0.14%	1.4	88.3	0.17%	1.7	51%	992	0.062%	1,365	0.08%	81%	40.3	53.1	0.51
Kiribati	최빈국	0.08	0.0002%	0.8	0.10	0.0002%	0.9	23%	1,563	0.0002%	1,615	0.0002%	21%	0.10	0.12	
Korea, Dem.	비부속서1	92.9	0.22%	3.8	126	0.24%	4.9	35%	569	0.022%	648	0.02%	20%	24.5	25.8	0.46
Korea, Rep.	비부속서1	659	1.59%	13.4	773	1.51%	15.1	17%	22,273	1.70%	28,111	1.65%	32%	49.1	51.2	0.30
Kuwait	비부속서1	191	0.46%	62.3	248	0.48%	58.1	30%	37,730	0.18%	39,620	0.19%	47%	3.1	4.27	0.41
Kyrgyzstan	비부속서1	11.6	0.028%	2.1	13.7	0.03%	2.1	18%	877	0.007%	1,263	0.009%	68%	5.5	6.38	0.36
Laos	최빈국	10.0	0.024%	1.6	11.7	0.02%	1.6	17%	1,077	0.010%	1,959	0.02%	116%	6.3	7.44	0.52
Latvia	EU	13.4	0.032%	6.5	14.2	0.03%	7.7	6%	13,685	0.044%	23,634	0.05%	53%	2.1	1.84	0.39
Lebanon	비부속서1	24.0	0.058%	5.5	32.4	0.06%	5.9	35%	8,764	0.059%	9,316	0.06%	35%	4.3	5.52	0.41
Lesotho	최빈국	2.5	0.006%	1.2	2.7	0.005%	1.2	10%	1,096	0.003%	1,564	0.004%	61%	2.0	2.27	0.52
Liberia	최빈국	1.9	0.005%	0.5	2.2	0.004%	0.4	13%	327	0.002%	511	0.003%	105%	4.0	5.18	0.61
Libya	비부속서1	142	0.34%	22.6	132	0.26%	19.5	-7%	12,918	0.13%	11,844	0.09%	-1%	6.3	6.76	0.39
Liechtenstein	부속서1	0.23	0.0006%	6.3	0.17	0.0003%	4.5	-25%	137,623	0.008%	151,967	0.007%	19%	0.04	0.04	
Lithuania	EU	21.5	0.052%	7.1	25.8	0.05%	8.8	20%	6,917	0.033%	10,774	0.04%	49%	3.1	2.93	0.32
Luxembourg	EU	12.0	0.029%	23.4	12.8	0.03%	21.8	7%	102,380	0.081%	118,355	0.08%	33%	0.51	0.59	0.26
Macedonia	비부속서1	12.1	0.029%	5.9	15.4	0.03%	7.4	28%	4,562	0.015%	6,124	0.015%	36%	2.1	2.08	0.35
Madagascar	최빈국	26.3	0.063%	1.2	34.0	0.07%	1.2	29%	414	0.014%	475	0.02%	55%	21.1	28.4	0.54
Malawi	최빈국	9.0	0.022%	0.6	13.0	0.03%	0.6	45%	471	0.011%	658	0.02%	94%	14.8	20.6	0.52
Malaysia	비부속서1	279	0.67%	9.9	366	0.71%	11.3	32%	9,050	0.40%	12,678	0.47%	62%	28.2	32.5	0.30

Maldives	비부속서1	1.2	0.003%	3.6	2.1	0.004%	5.5	83%	6,546	0.003%	8,854	0.004%	61%	0.33	0.39	
Mali	최빈국	27.6	0.066%	1.8	7.2	0.014%	0.3	-74%	620	0.015%	699	0.02%	57%	15.2	21.1	0.58
Malta	EU	3.0	0.007%	7.3	2.4	0.005%	5.5	-19%	21,071	0.014%	25,437	0.013%	28%	0.41	0.44	0.36
Marshall Islands	비부속서1	0.12	0.0003%	2.3	0.14	0.0003%	2.6	15%	3,108	0.0003%	4,526	0.0003%	49%	0.05	0.05	
Mauritania	최빈국	10.4	0.025%	2.9	13.6	0.03%	2.9	31%	977	0.005%	1,513	0.008%	99%	3.6	4.65	0.55
Mauritius	비부속서1	5.4	0.013%	4.3	6.5	0.013%	5.0	22%	7,787	0.015%	11,190	0.02%	48%	1.2	1.29	0.38
Mexico	비부속서1	704	1.70%	5.9	792	1.54%	5.9	12%	8,846	1.63%	10,954	1.69%	41%	119	135.3	0.32
Micronesia	비부속서1	0.13	0.0003%	0.3	0.19	0.0004%	0.3	42%	2,838	0.0005%	852	0.0005%	61%	0.50	0.56	
Moldova	비부속서1	12.4	0.030%	3.0	12.5	0.02%	3.1	1%	1,423	0.009%	2,201	0.010%	51%	4.1	3.99	0.42
Monaco	부속서1	0.09	0.0002%	2.5	0.10	0.0002%	2.6	8%	145,230	0.008%	164,534	0.007%	19%	0.04	0.04	
Mongolia	비부속서1	27.9	0.067%	10.3	38.9	0.08%	12.2	39%	2,285	0.010%	4,905	0.02%	151%	2.7	3.17	0.37
Montenegro	비부속서1	3.5	0.008%	5.7	4.0	0.008%	6.5	15%	6,609	0.006%	8,792	0.006%	33%	0.62	0.62	0.43
Morocco	비부속서1	72.1	0.17%	2.2	122	0.24%	3.4	70%	2,827	0.14%	4,027	0.17%	62%	32.1	36.4	0.39
Mozambique	최빈국	26.5	0.064%	1.1	27.9	0.05%	0.9	5%	381	0.014%	647	0.02%	129%	24.3	32.8	0.51
Myanmar	최빈국	92.1	0.22%	1.8	112	0.22%	2.0	22%	959	0.077%	1,827	0.12%	107%	51.7	56.3	0.47
Namibia	비부속서1	11.2	0.027%	5.1	9.8	0.02%	3.5	-13%	5,142	0.017%	6,304	0.02%	54%	2.2	2.76	0.46
Nauru	비부속서1	0.06	0.0001%	6.0	0.10	0.0002%	10.0	72%	6,185	0.0001%	9,371	0.0001%	57%	0.01	0.01	
Nepal	최빈국	32.3	0.078%	1.2	42.6	0.08%	1.4	32%	606	0.025%	812	0.03%	51%	26.9	30.3	0.46
Netherlands	EU	218	0.53%	13.1	208	0.41%	12.1	-5%	50,346	1.30%	55,277	1.09%	13%	16.6	17.2	0.32
New Zealand	부속서1	74.3	0.18%	17.0	77.9	0.15%	16.4	5%	32,969	0.22%	39,647	0.22%	31%	4.4	4.75	0.22
Nicaragua	비부속서1	13.9	0.034%	2.4	17.0	0.03%	2.6	22%	1,558	0.014%	2,220	0.02%	60%	5.7	6.44	0.40
Niger	최빈국	24.4	0.059%	1.5	52.9	0.10%	2.1	117%	351	0.009%	388	0.011%	73%	16.3	25.5	0.62
Nigeria	비부속서1	279	0.67%	1.8	326	0.64%	1.5	17%	2,315	0.57%	3,181	0.77%	82%	159	211.0	0.46
Niue	비부속서1	0.06	0.0001%	35.3	0.09	0.0002%	55.2	56%	7,897	0.0000%	8,060	0.0000%	13%	0.00	0.00	
Norway	부속서1	51.3	0.12%	10.5	52.8	0.10%	9.8	3%	87,376	0.66%	95,331	0.59%	20%	4.9	5.37	0.20

Oman	비부속서1	100	0.24%	34.0	123	0.24%	26.3	23%	19,919	0.091%	18,160	0.10%	45%	2.9	4.67	0.31
Pakistan	비부속서1	313	0.75%	1.8	466	0.91%	2.2	49%	1,026	0.27%	1,409	0.34%	69%	170	209.9	0.42
Palau	비부속서1	0.23	0.0006%	11.4	0.4	0.0008%	17.4	69%	9,602	0.0003%	13,056	0.0003%	50%	0.02	0.02	
Palestine	비부속서1	2.4	0.006%	0.6	3.2	0.006%	0.6	34%	2,076	0.013%	2,550	0.02%	60%	4.0	5.23	
Panama	비부속서1	15.3	0.037%	4.2	17.8	0.03%	4.2	16%	7,471	0.042%	12,906	0.06%	103%	3.6	4.25	0.36
Papua New Guinea	비부속서1	14.8	0.036%	2.2	17.1	0.03%	2.0	16%	1,417	0.015%	2,441	0.02%	114%	6.8	8.51	0.57
Paraguay	비부속서1	34.6	0.083%	5.6	38.7	0.08%	5.5	12%	3,228	0.031%	4,629	0.04%	64%	6.2	7.09	0.33
Peru	비부속서1	84.5	0.20%	2.9	112	0.22%	3.3	32%	5,047	0.23%	7,251	0.28%	64%	29.4	33.4	0.36
Philippines	비부속서1	154	0.37%	1.7	255	0.50%	2.3	65%	2,141	0.31%	3,288	0.41%	80%	93.2	109.4	0.39
Poland	EU	376	0.91%	9.9	382	0.75%	10.1	2%	12,509	0.74%	17,612	0.76%	40%	38.0	37.8	0.28
Portugal	EU	67.3	0.16%	6.4	59.8	0.12%	5.9	-11%	22,564	0.37%	23,709	0.28%	2%	10.6	10.2	0.31
Qatar	비부속서1	73.0	0.18%	41.3	122	0.24%	50.4	67%	70,851	0.19%	90,595	0.25%	76%	1.8	2.43	0.30
Romania	EU	117	0.28%	5.8	133	0.26%	6.8	14%	8,277	0.26%	11,607	0.26%	36%	20.2	19.7	0.37
Russia	부속서1	2,230	5.38%	15.6	2,420	4.72%	17.0	9%	10,655	2.36%	13,162	2.14%	23%	143	142.0	0.22
Rwanda	최빈국	6.3	0.015%	0.6	7.2	0.014%	0.6	15%	546	0.009%	887	0.013%	107%	10.3	13.1	0.57
Samoa	비부속서1	0.47	0.001%	2.5	0.5	0.001%	2.5	4%	3,144	0.0009%	3,642	0.0008%	24%	0.19	0.20	
San Marino	비부속서1	0.25	0.0006%	8.3	0.24	0.0005%	7.3	-7%	64,159	0.003%	73,415	0.003%	20%	0.03	0.03	
Sao Tome	최빈국	0.17	0.0004%	1.0	0.21	0.0004%	1.0	23%	1,254	0.0003%	1,785	0.0004%	78%	0.17	0.21	0.46
Saudi Arabia	비부속서1	478	1.15%	17.0	654	1.27%	19.0	37%	18,754	0.82%	23,155	0.91%	51%	28.1	34.4	0.34
Senegal	최빈국	24.4	0.059%	1.9	28.0	0.05%	1.6	15%	994	0.020%	1,163	0.02%	61%	13.0	17.9	0.50
Serbia	비부속서1	58.5	0.14%	8.0	40.6	0.08%	5.9	-31%	5,412	0.061%	6,928	0.05%	21%	7.3	6.87	0.38
Seychelles	비부속서1	0.75	0.002%	8.3	0.7	0.001%	7.1	-10%	10,659	0.002%	15,321	0.002%	51%	0.09	0.10	0.29
Sierra Leone	최빈국	5.4	0.013%	0.9	8.5	0.02%	1.2	57%	446	0.004%	734	0.006%	106%	5.8	7.24	0.60
Singapore	비부속서1	54.6	0.13%	10.8	62.0	0.12%	10.4	14%	46,565	0.37%	57,790	0.39%	46%	5.1	5.96	0.30
Slovakia	EU	43.4	0.10%	8.1	50.8	0.10%	9.4	17%	16,527	0.14%	21,891	0.13%	32%	5.4	5.39	0.30

Slovenia	EU	19.0	0.046%	9.2	19.6	0.04%	9.4	3%	23,299	0.074%	28,052	0.07%	22%	2.1	2.08	0.27
Solomon Islands	최빈국	0.54	0.001%	1.0	0.7	0.001%	1.0	26%	1,296	0.001%	1,706	0.001%	62%	0.53	0.65	0.63
Somalia	최빈국	1.0	0.002%	0.1	1.2	0.002%	0.1	27%	111	0.002%	116	0.002%	42%	9.6	13.2	0.67
South Africa	비부속서1	459	1.11%	8.9	452	0.88%	8.0	-2%	7,266	0.58%	8,694	0.56%	31%	51.7	56.6	0.33
Spain	EU	346	0.83%	7.4	397	0.77%	8.7	15%	30,756	2.22%	35,505	1.86%	13%	46.6	45.7	0.25
Sri Lanka	비부속서1	35.6	0.086%	1.7	44.0	0.09%	2.0	24%	2,388	0.077%	4,711	0.12%	112%	20.8	22.3	0.38
St. Kitts	비부속서1	0.35	0.0008%	6.6	0.5	0.0009%	7.9	34%	13,316	0.001%	15,663	0.001%	32%	0.05	0.06	0.39
St. Lucia	비부속서1	1.1	0.003%	6.4	1.3	0.002%	6.6	12%	7,030	0.002%	8,124	0.002%	25%	0.18	0.19	0.36
St. Vincent	비부속서1	0.30	0.0007%	2.8	0.4	0.0008%	3.6	30%	6,250	0.001%	7,866	0.001%	28%	0.11	0.11	0.42
Sudan	최빈국	147	0.35%	4.1	192	0.38%	4.2	31%	1,509	0.084%	1,596	0.08%	35%	36.1	46.1	0.58
Suriname	비부속서1	3.8	0.009%	7.3	4.5	0.009%	7.9	18%	8,419	0.007%	12,256	0.008%	59%	0.52	0.56	0.33
Swaziland	비부속서1	2.8	0.007%	2.3	3.4	0.007%	2.5	23%	3,054	0.006%	3,636	0.006%	37%	1.2	1.37	0.53
Sweden	EU	60.5	0.15%	6.4	58.4	0.11%	5.8	-3%	52,057	0.76%	59,668	0.69%	23%	9.4	10.0	0.24
Switzerland	부속서1	53.4	0.13%	6.8	46.0	0.09%	5.3	-14%	73,881	0.90%	78,602	0.78%	18%	7.9	8.71	0.24
Syria	비부속서1	92.0	0.22%	4.4	117	0.23%	5.2	28%	2,783	0.089%	1,509	0.04%	-41%	20.7	22.6	0.42
Tajikistan	비부속서1	8.3	0.020%	1.1	10.3	0.02%	1.1	24%	744	0.009%	1,121	0.012%	88%	7.6	9.47	0.40
Tanzania	최빈국	67.4	0.16%	1.5	112	0.22%	1.8	66%	510	0.036%	796	0.06%	115%	45.0	61.9	0.50
Thailand	비부속서1	355	0.86%	5.3	460	0.90%	6.7	29%	5,109	0.53%	6,984	0.55%	40%	66.7	68.2	0.35
Timor-Leste	최빈국	0.24	0.0006%	0.2	0.3	0.0006%	0.2	29%	3,750	0.007%	3,024	0.005%	11%	1.1	1.55	0.53
Togo	최빈국	6.5	0.016%	1.0	11.2	0.02%	1.3	71%	500	0.005%	672	0.006%	78%	6.4	8.45	0.53
Tonga	비부속서1	0.32	0.0008%	3.1	0.4	0.0008%	3.8	34%	3,593	0.0006%	4,208	0.0005%	26%	0.10	0.11	0.46
Trinidad	비부속서1	41.4	0.10%	31.2	51.9	0.10%	37.9	25%	15,496	0.032%	17,698	0.03%	18%	1.3	1.37	0.35
Tunisia	비부속서1	35.6	0.086%	3.3	45.9	0.09%	3.9	29%	4,144	0.068%	5,026	0.07%	35%	10.6	11.8	0.36
Turkey	부속서1	379	0.91%	5.2	798	1.56%	9.7	111%	10,118	1.14%	13,441	1.26%	50%	72.5	82.0	0.31
Turkmenistan	비부속서1	99.3	0.24%	19.7	113	0.22%	19.9	14%	4,800	0.038%	10,510	0.07%	147%	5.0	5.68	0.40

Tuvalu	최빈국	0.00	0.0000%	0.4	0.005	0.0000%	0.5	14%	3,238	0.0000%	4,182	0.0000%	34%	0.01	0.01	
UAE	비부속서1	197	0.47%	23.3	400	0.78%	37.7	103%	33,884	0.44%	40,651	0.49%	51%	8.4	10.6	0.30
Uganda	최빈국	30.9	0.075%	0.9	35.5	0.07%	0.8	15%	594	0.031%	801	0.04%	92%	33.1	47.2	0.55
UK	EU	569	1.37%	9.1	462	0.90%	6.8	-19%	38,347	3.73%	45,222	3.50%	27%	62.8	67.6	0.20
Ukraine	부속서1	379	0.91%	8.3	464	0.90%	10.7	22%	2,980	0.21%	3,279	0.16%	5%	45.6	43.4	0.32
Uruguay	비부속서1	33.1	0.080%	9.8	22.2	0.04%	6.4	-33%	11,940	0.062%	16,732	0.07%	45%	3.4	3.50	0.32
USA	부속서1	6,558	15.8%	21.2	6,781	13.2%	20.2	3%	48,377	23.2%	57,323	22.0%	29%	309	335.6	0.22
Uzbekistan	비부속서1	219	0.53%	7.9	249	0.48%	7.9	14%	1,417	0.061%	2,773	0.10%	123%	27.7	31.7	0.33
Vanuatu	최빈국	0.65	0.002%	2.8	0.8	0.002%	2.7	21%	3,002	0.001%	3,445	0.001%	45%	0.24	0.30	0.52
Venezuela	비부속서1	276	0.66%	9.5	304	0.59%	9.1	10%	8,238	0.37%	8,405	0.32%	18%	29.0	33.5	0.30
Viet Nam	비부속서1	251	0.60%	2.8	536	1.05%	5.5	114%	1,277	0.17%	2,244	0.25%	95%	88.4	98.0	0.42
Yemen	최빈국	35.4	0.085%	1.5	41.6	0.08%	1.3	18%	1,285	0.048%	1,068	0.04%	13%	24.1	32.8	0.55
Zambia	최빈국	45.9	0.11%	3.3	63.0	0.12%	3.2	37%	1,257	0.027%	1,920	0.04%	113%	13.9	19.4	0.48
Zimbabwe	비부속서1	25.0	0.060%	1.8	72.0	0.14%	4.1	188%	674	0.015%	957	0.02%	80%	14.0	17.7	0.43

[부록 5] 배출량 전망치

- * 대상 : 194개국 (참관국 포함 198개 당사국 중 EU, Andorra, Holy See, South Sudan 제외)
- * 배출량 : MtCO₂e. LULUCF 제외, CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆ 6개 온실가스
(교토의정서 지정 가스 중 NF₃은 극히 일부 국가만 제시해 무시)
- * LULUCF : 토지이용·토지전용·산림분야(Land Use, Land Use Change, and Forestry).
'in-LUCF'는 LULUCF 포함. 'ex-LUCF'는 LULUCF 제외
- * 보정(수치) : in-LUCF 또는 일부 온실가스로 제시된 전망치를 1990-2010년 배출량의 데이터 배경을 고려해
ex-LUCF 및 6개 온실가스로 환치(換置)
- * 추세치 : 국가별로 1990-2010년 배출량 또는 배출집약도를 토대로 전망치 도출
- * 출처 : INDC, NC(National Communications, 국가보고서), CAT(Climate Action Tracker),
GDR(Greenhouse Development Rights), 자체 추세치
- * LULUCF, 온실가스, 명암 처리 배출량 등은 출처문헌에 제시된 내역

당사국	2010년 배출량 비중	LULUCF 포함 여부	대상 온실가스	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030	조치방법	출처
Afghanistan	0.074%			30.4	31.6	31.5	32.0	32.3	32.8	36.5	39.9	43.7		GDR
Albania	0.019%	ex-LUCF	CO ₂	8.0	8.3	8.6	8.9	9.2	9.5	11.0	12.5	14.0	보정(2.276)	INDC
Algeria	0.40%			167.8	174.0	187.3	172.2	176.3	180.5	201.3	222.2	243.0	배출량	추세치
Angola	0.36%			147.9	150.8	149.9	151.9	157.2	162.4	192.7	225.1	254.6	배출집약도	추세치

Antigua	0.002%			1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.3	1.4	1.6	배출량	추세치
Argentina	0.78%	ex-LUCF	미확인	323.6	334.1	344.7	355.2	365.7	376.3	429.0	468.5	508.0		CAT
Armenia	0.017%			7.2	7.3	7.3	7.1	7.2	7.1	7.4	7.8	8.2		GDR
Australia	1.3%	ex-LUCF	6개	559.9	563.4	566.9	570.4	573.9	577.3	594.8	592.0	589.2		NC
Austria	0.20%	ex-LUCF	6개	83.5	83.3	83.1	82.9	82.8	82.6	81.6	82.8	84.0		NC
Azerbaijan	0.15%			67.6	72.2	75.0	76.5	77.3	77.1	81.5	85.9	90.5		GDR
Bahamas	0.007%			2.8	3.0	2.8	2.8	2.8	2.8	2.9	3.2	3.5		GDR
Bahrain	0.079%			32.7	32.8	33.3	33.0	33.9	34.7	39.0	43.3	47.6	배출량	추세치
Bangladesh	0.36%		6개	150.8	155.5	158.5	152.4	155.6	158.9	175.1	191.4	207.6	배출량	추세치
Barbados	0.009%	in-LUCF	6개(PFC제외)	3.5	3.4	3.3	3.2	3.0	2.9	2.3	2.4	2.5	보정(1.004)	INDC
Belarus	0.23%	ex-LUCF	6개	96.1	97.3	98.5	99.7	100.9	102.1	108.1	114.0	120.0		NC
Belgium	0.32%	ex-LUCF	6개	130.7	129.7	128.7	127.7	126.7	125.7	120.6	115.6	110.5		NC
Belize	0.022%			9.1	9.3	9.6	9.7	10.0	10.1	11.1	11.9	12.7	배출집약도	추세치
Benin	0.027%		미확인	11.1	11.1	11.0	11.4	11.7	12.0	13.7	15.3	17.0	배출량	추세치
Bhutan	0.003%			1.1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.7	1.9	2.2		GDR
Bolivia	0.11%			45.1	44.8	46.0	43.7	44.8	45.8	51.1	56.3	61.5	배출량	추세치
Bosnia	0.064%			26.6	29.7	27.5	29.0	29.9	30.9	35.6	40.3	45.0	배출량	추세치
Botswana	0.049%			20.9	24.1	14.5	14.8	15.3	15.7	17.9	20.3	23.2		GDR
Brazil	2.3%	ex-LUCF	미확인	950.3	1,038	1,127	1,215	1,303	1,391	1,832	1,994	2,157		CAT
Brunei	0.046%			18.9	19.8	20.0	19.8	20.2	20.6	22.4	24.2	26.0	배출량	추세치
Bulgaria	0.14%	ex-LUCF	6개	59.1	59.3	59.4	59.6	59.7	59.9	60.6	64.0	67.4		NC
Burkina Faso	0.051%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	21.3	25.5	29.7	33.9	38.1	42.3	51.4	58.8	66.1	보정(0.559)	INDC
Burundi	0.006%		CO2, CH4, N2O	2.7	2.8	3.0	3.0	3.1	3.2	3.7	4.2	4.8		GDR

Cabo Verde	0.0013%			0.53	0.67	0.63	0.61	0.63	0.65	0.75	0.85	0.94	배출량	추세치
Cambodia	0.061%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	25.3	24.6	23.9	23.2	22.5	21.9	18.5	15.0	11.6	보정(1.002)	INDC
Cameroon	0.20%		CO2, CH4, N2O	81.5	81.4	81.8	84.2	86.6	89.1	102.6	116.1	131.5		GDR
Canada	1.7%	ex-LUCF	6개	704.9	708.9	712.9	716.9	721.0	725.0	762.0	788.5	815.0		NC
Central Africa	0.12%		6개	47.9	49.7	46.5	49.4	50.0	50.5	53.3	56.1	58.9	배출량	추세치
Chad	0.065%			27.2	28.6	28.0	32.7	33.1	33.5	37.3	42.6	47.2	배출집약도	추세치
Chile	0.22%	ex-LUCF	미확인	92.1	97.4	102.7	108.0	113.3	118.6	145.0	162.0	179.0		CAT
China	23.5%	ex-LUCF	미확인	9,765	10,028	10,292	10,555	10,819	11,082	12,400	13,250	14,100		CAT
Colombia	0.37%	in-LUCF	6개	168.4	172.4	176.5	180.5	184.6	188.6	208.9	230.4	251.8	보정(0.752)	INDC
Comoros	0.0008%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	0.35	0.34	0.32	0.31	0.29	0.28	0.20	0.24	0.29	보정(0.563)	INDC
Congo, Dem.	0.092%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	38.1	39.8	41.5	43.2	44.9	46.6	55.1	63.7	72.2	보정(0.168)	INDC
Congo, Rep.	0.017%		CO2, CH4, N2O	6.6	7.0	8.2	8.5	8.8	9.0	10.4	11.9	13.6		GDR
Cook Islands	0.0003%			0.10	0.11	0.12	0.12	0.12	0.13	0.14	0.17	0.20		GDR
Costa Rica	0.031%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	12.8	12.6	12.4	12.2	12.1	11.9	11.0	14.0	17.0		CAT
Cote d'Ivoire	0.068%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	28.1	22.0	16.0	17.0	18.1	19.1	24.2	29.3	34.4	보정(1.004)	INDC
Croatia	0.064%	ex-LUCF	6개	26.5	27.0	27.4	27.9	28.4	28.9	31.3	31.4	31.6		NC
Cuba	0.11%			53.9	55.2	55.7	55.9	56.6	57.4	61.1	67.1	73.8		GDR
Cyprus	0.021%	ex-LUCF	6개	8.7	8.2	7.7	7.3	6.8	6.3	3.9	4.2	4.4		NC
Czech	0.32%	ex-LUCF	6개	133.4	132.4	131.3	130.2	129.1	128.1	122.7	116.2	109.6		NC
Denmark	0.15%	ex-LUCF	6개	61.5	59.8	58.2	56.5	54.8	53.2	44.9	44.9	44.8		NC
Djibouti	0.003%		CO2, CH4, N2O	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	배출량	추세치
Dominica	0.0006%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O, HFC	0.24	0.09	0.09	0.09	0.19	0.19	0.22	0.23	0.25	보정(1.139)	INDC

Dominican Rep.	0.076%			31.7	31.9	31.2	35.3	36.2	37.0	40.1	42.4	44.1	배출집약도	추세치
Ecuador	0.13%			54.0	54.1	55.0	53.8	54.9	56.0	61.5	67.1	72.6	배출량	추세치
Egypt	0.66%			275.2	281.3	288.2	286.3	294.6	303.0	344.6	386.3	428.0	배출량	추세치
El Salvador	0.029%			12.1	12.0	11.7	13.3	13.5	13.8	15.0	16.2	17.4	배출량	추세치
Equatorial Guinea	0.049%			20.3	20.9	20.9	24.2	25.4	26.6	32.6	38.6	44.6	배출량	추세치
Eritrea	0.015%			6.3	6.5	6.5	6.7	6.9	7.1	8.1	9.2	10.4		GDR
Estonia	0.055%	ex-LUCF	6개	22.8	22.2	21.6	21.0	20.5	19.9	17.1	16.6	16.2		NC
Ethiopia	0.28%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	95.0	105.5	116.0	126.5	137.0	147.5	200.0	255.0	310.0	보정(1.000)	INDC
Fiji	0.006%			2.3	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.8	3.1	3.5		GDR
Finland	0.18%	ex-LUCF	6개	76.7	75.4	74.2	72.9	71.7	70.5	64.3	57.5	50.6		NC
France	1.2%	ex-LUCF	6개	478.0	476.6	475.1	473.7	472.3	470.8	463.7	456.5	449.3		NC
Gabon	0.014%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O										보정오류	INDC
Gambia	0.017%	ex-LUCF	미확인	7.2	7.4	7.6	7.7	7.9	8.1	9.0	9.5	10.0		CAT
Georgia	0.030%	ex-LUCF	6개	12.5	13.6	14.8	15.9	17.1	18.2	24.0	31.2	38.4		INDC
Germany	2.2%	ex-LUCF	6개	903.2	903.3	903.5	903.7	903.8	904.0	837.0	797.0	718.0		NC
Ghana	0.062%		CO2, CH4, N2O, HFC	25.6	27.5	27.3	26.7	27.4	28.1	31.5	35.0	38.4	배출량	추세치
Greece	0.26%	ex-LUCF	6개	107.1	106.9	106.7	106.5	106.2	106.0	104.9	102.5	100.2		NC
Grenada	0.005%	in-LUCF	CO2, CH4	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	0.27	0.29	0.31	보정(1.000)	INDC
Guatemala	0.057%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	23.5	23.8	24.0	24.3	24.5	24.8	26.0	27.2	28.4	보정(0.528)	INDC
Guinea	0.036%		미확인	15.1	15.2	15.2	15.2	15.6	15.9	17.7	19.5	21.3	배출량	추세치
Guinea-Bissau	0.004%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	4.7	8.4	12.1	보정(0.469)	INDC
Guyana	0.009%			3.6	3.7	3.6	3.8	3.8	3.8	4.0	4.1	4.0	배출집약도	추세치

Haiti	0.019%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	7.8	8.1	8.3	8.6	8.8	9.1	10.3	15.3	20.4	보정(0.983)	INDC
Honduras	0.047%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	19.3	19.2	19.0	19.4	19.7	20.1	22.1	25.5	29.0	보정(1.002)	INDC
Hungary	0.16%	ex-LUCF	6개	65.2	64.6	64.1	63.6	63.0	62.5	59.8	59.2	58.6		NC
Iceland	0.007%	ex-LUCF	6개	2.8	3.0	3.1	3.3	3.4	3.6	4.3	4.3	4.3		NC
India	6.7%	ex-LUCF	미확인	2,772	2,845	2,918	2,991	3,063	3,136	3,500	4,275	5,050		CAT
Indonesia	1.7%	ex-LUCF	6개	709.3	738.4	767.4	796.5	825.6	854.6	1,000.0	1,500	2,160		NC
Iran	1.7%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	612.6	673.9	735.1	796.3	857.6	918.8	1,419	2,254	2,983	보정(1.002)	NC
Iraq	0.55%			224.7	229.5	237.9	243.0	241.4	244.5	305.5	349.3	399.4		GDR
Ireland	0.15%	ex-LUCF	6개	62.1	62.2	62.3	62.3	62.4	62.5	62.8	64.9	67.1		NC
Israel	0.21%	ex-LUCF	6개	86.8	84.9	83.0	84.3	85.5	86.8	93.0	99.3	105.5		INDC
Italy	1.2%	ex-LUCF	6개	487.4	487.9	488.5	489.1	489.6	490.2	516.1	520.0	523.9		NC
Jamaica	0.021%			8.8	8.9	9.0	8.9	8.9	8.9	9.4	10.4	11.5		GDR
Japan	3.0%	ex-LUCF	6개	1,251	1,263	1,274	1,285	1,296	1,308	1,364	1,413	1,462		NC
Jordan	0.063%	ex-LUCF	6개	26.1	27.3	28.5	29.7	30.9	32.1	38.2	44.6	51.0		INDC
Kazakhstan	0.68%	ex-LUCF	미확인	283.0	290.5	298.0	305.5	313.0	320.5	358.0	412.5	467.0		CAT
Kenya	0.14%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	58.5	61.3	64.2	67.1	69.9	72.8	87.2	101.5	115.9	보정(0.810)	INDC
Kiribati	0.0002%	ex-LUCF	CO2	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.11	0.12	보정(1.484)	INDC
Korea, Dem.	0.22%			97.1	99.7	101.5	103.6	106.7	109.8	124.9	142.6	163.1		GDR
Korea, Rep.	1.6%	ex-LUCF	6개	659.0	671.3	683.7	696.0	708.4	720.7	782.5	809.7	850.6		INDC
Kuwait	0.46%		6개	190.6	195.6	202.5	207.0	212.5	218.0	245.6	273.2	300.7	배출량	추세치
Kyrgyzstan	0.028%			11.7	12.1	12.0	12.1	12.3	12.3	13.6	14.4	15.1		GDR
Laos	0.024%			10.0	9.9	10.9	10.2	10.3	10.5	11.5	12.5	13.4	배출량	추세치

Latvia	0.032%	ex-LUCF	6개	13.4	13.5	13.5	13.5	13.6	13.6	13.8	14.9	16.0		NC
Lebanon	0.058%	in-LUCF	6개	24.0	24.6	25.2	25.8	26.5	27.1	30.2	36.9	43.7	보정(1.001)	INDC
Lesotho	0.006%			2.2	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.7	3.0	3.4		GDR
Liberia	0.005%		CO2, CH4, N2O	1.9	2.0	1.7	1.8	1.9	1.9	2.1	2.4	2.6	배출량	추세치
Libya	0.34%			141.9	119.8	130.6	128.7	120.8	121.5	136.1	135.4	133.3	배출집약도	추세치
Liechtenstein	0.0006%	ex-LUCF	6개	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.13	0.19	0.19	0.18		NC
Lithuania	0.052%	ex-LUCF	6개	21.5	21.9	22.3	22.7	23.1	23.5	25.5	27.9	30.2		NC
Luxembourg	0.029%	ex-LUCF	6개	12.0	12.1	12.2	12.2	12.3	12.4	12.8	13.3	13.9		NC
Macedonia	0.029%	ex-LUCF	CO2	12.1	12.2	12.3	12.3	12.4	12.5	13.0	16.8	23.7	보정(1.341)	INDC
Madagascar	0.063%		CO2, CH4, N2O	27.2	26.8	26.7	27.5	28.3	29.1	33.5	37.9	42.8		GDR
Malawi	0.022%		CO2, CH4, N2O	9.5	9.3	10.1	10.4	10.7	11.1	12.8	14.5	16.5		GDR
Malaysia	0.67%	에너지	6개	251.4	260.3	269.3	278.2	287.2	296.1	361.4	416.3	471.2	보정(1.391)	NC
Maldives	0.003%	ex-LUCF	CO2, CH4	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.0	2.6	3.3	보정(1.006)	INDC
Mali	0.066%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	27.6	22.5	17.5	12.5	7.4	2.4	3.4	4.7	6.6	보정(0.710)	INDC
Malta	0.007%	ex-LUCF	6개	3.0	2.9	2.9	2.8	2.7	2.6	2.2	2.3	2.3		NC
Marshall Islands	0.0003%			0.11	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.15	0.17		GDR
Mauritania	0.025%		CO2, CH4, N2O	10.4	10.2	10.5	10.8	11.1	11.5	13.4	15.2	17.3		GDR
Mauritius	0.013%	in-LUCF	CO2, CH4, HFC	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.5	7.0	7.6	보정(1.080)	INDC
Mexico	1.7%	in-LUCF	6개	704.3	709.2	714.1	719.0	723.9	728.8	753.4	844.7	925.6	보정(0.951)	INDC
Micronesia	0.0003%			0.13	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.18	0.21	0.24		GDR
Moldova	0.030%			11.3	11.7	11.5	11.4	11.6	11.5	12.4	13.0	13.7		GDR
Monaco	0.0002%	ex-LUCF	6개	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11		NC
Mongolia	0.067%		CO2, CH4, N2O	26.8	29.4	32.0	32.5	33.6	34.2	38.6	42.7	47.3		GDR

Montenegro	0.008%			3.6	3.8	3.7	3.8	3.8	3.9	4.0	4.2	4.5		GDR
Morocco	0.17%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	72.1	76.5	80.9	85.3	89.8	94.2	122.2	143.3	171.3	보정(1.002)	INDC
Mozambique	0.064%			26.5	24.7	24.9	25.1	25.4	25.8	27.6	29.5	31.3	배출량	추세치
Myanmar	0.22%			92.1	92.5	98.9	97.3	99.2	101.2	111.1	120.9	130.8	배출량	추세치
Namibia	0.027%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	11.2	10.8	10.4	9.9	9.5	9.0	6.9	9.7	12.5	보정(0.552)	INDC
Nauru	0.0001%			0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.10	0.11	0.13		GDR
Nepal	0.078%	ex-LUCF	미확인	32.3	33.3	34.3	35.2	36.2	37.2	42.1	47.1	52.0		CAT
Netherlands	0.53%	ex-LUCF	6개	218.3	217.6	217.0	216.4	215.8	215.1	212.0	204.9	197.9		NC
New Zealand	0.18%	ex-LUCF	6개	71.8	72.4	73.0	73.5	74.1	74.6	77.2	80.7	82.2		NC
Nicaragua	0.034%			13.9	14.3	13.9	14.8	15.1	15.4	16.9	18.4	19.9	배출량	추세치
Niger	0.059%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	24.4	27.3	30.2	33.1	36.0	38.9	53.3	65.2	77.0	보정(0.798)	INDC
Nigeria	0.67%			279.5	296.5	296.7	295.2	299.2	303.3	323.5	343.7	363.9	배출량	추세치
Niue	0.0001%			0.05	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10		GDR
Norway	0.12%	ex-LUCF	6개	51.3	51.6	51.9	52.2	52.6	52.9	54.4	53.3	52.2		NC
Oman	0.24%			100.0	108.1	109.3	99.6	102.5	105.5	120.1	134.8	149.5	배출량	추세치
Pakistan	0.75%			312.8	319.7	320.0	347.2	358.5	370.5	451.0	541.5	640.1	배출집약도	추세치
Palau	0.0006%			0.23	0.30	0.35	0.35	0.36	0.37	0.38	0.43	0.49		GDR
Palestine	0.006%			2.4	2.4	2.5	2.6	2.6	2.7	3.1	3.5	4.1		GDR
Panama	0.037%			15.3	16.2	16.0	16.4	16.7	17.0	18.1	18.5	18.2	배출집약도	추세치
Papua New Guinea	0.036%			14.1	14.1	14.3	14.5	14.8	15.6	16.9	18.4	20.1		GDR
Paraguay	0.083%			34.6	35.5	36.9	34.3	34.9	35.4	38.2	40.9	43.7	배출량	추세치
Peru	0.20%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	78.3	81.5	84.7	87.9	91.1	94.4	110.4	125.1	139.8	보정(1.004)	INDC
Philippines	0.37%	ex-LUCF	미확인	154.0	163.6	173.2	182.8	192.4	202.0	250.0	300.0	350.0		CAT

Poland	0.91%	ex-LUCF	6개	375.7	375.9	376.1	376.3	376.5	376.7	377.7	388.1	398.6		NC
Portugal	0.16%	ex-LUCF	6개	67.3	66.6	65.8	65.0	64.3	63.5	59.6	56.5	53.3		NC
Qatar	0.18%			75.7	84.4	86.3	93.7	97.8	102.8	120.5	139.1	160.5		GDR
Romania	0.28%	ex-LUCF	6개	117.2	118.7	120.3	121.9	123.5	125.0	132.9	140.2	147.5		NC
Russia	5.4%	ex-LUCF	6개	2,230	2,247	2,264	2,281	2,298	2,315	2,400	2,495	2,590		NC
Rwanda	0.015%			6.3	6.3	6.5	6.2	6.3	6.5	7.1	7.8	8.5	배출량	추세치
Samoa	0.0011%			0.47	0.50	0.43	0.46	0.47	0.47	0.49	0.51	0.52	배출집약도	추세치
San Marino	0.0006%			0.25	0.25	0.25	0.24	0.23	0.23	0.23	0.24	0.25		GDR
Sao Tome	0.0004%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.19	0.20	0.22	0.24	보정(1.003)	INDC
Saudi Arabia	1.2%	ex-LUCF	미확인	478.3	494.9	511.6	528.3	545.0	561.6	645.0	727.5	810.0		CAT
Senegal	0.059%			24.4	24.7	21.7	24.1	24.7	25.2	27.8	30.4	33.0	배출량	추세치
Serbia	0.14%			58.5	62.5	56.2	56.7	57.1	56.7	46.2	29.4	8.8	배출집약도	추세치
Seychelles	0.002%	ex-LUCF	6개	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.69	0.63	0.57	0.65		INDC
Sierra Leone	0.013%			5.4	5.7	6.7	6.9	7.1	7.2	8.4	9.5	10.7		GDR
Singapore	0.13%			54.6	56.4	56.1	55.4	56.3	57.1	61.4	65.7	70.0	배출량	추세치
Slovakia	0.10%	에너지	6개	43.4	44.4	45.4	46.3	47.3	48.2	53.0	53.5	54.0	보정(1.192)	NC
Slovenia	0.046%	ex-LUCF	6개	19.0	19.1	19.2	19.4	19.5	19.7	20.4	19.7	19.1		NC
Solomon Islands	0.0013%			0.54	0.54	0.62	0.60	0.61	0.63	0.68	0.72	0.74	배출집약도	추세치
Somalia	0.002%			0.95	0.95	0.95	0.98	1.0	1.0	1.2	1.3	1.5		GDR
South Africa	1.1%	ex-LUCF	6개	459.4	455.3	451.2	447.1	443.0	438.9	418.5	398.0	614.0		INDC
Spain	0.83%	ex-LUCF	6개	346.3	350.5	354.6	358.8	362.9	367.1	387.8	423.6	459.3		NC
Sri Lanka	0.086%			35.6	38.5	38.6	38.4	39.1	39.9	43.5	47.1	50.8	배출량	추세치
St. Kitts	0.0008%			0.35	0.35	0.34	0.37	0.38	0.40	0.46	0.52	0.57	배출량	추세치

St. Lucia	0.003%			1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	배출량	추세치
St. Vincent	0.0007%			0.30	0.31	0.34	0.33	0.34	0.35	0.39	0.43	0.47	배출량	추세치
Sudan	0.35%			147.0	152.2	148.6	163.9	167.4	170.8	191.4	211.6	228.5	배출집약도	추세치
Suriname	0.009%			3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	4.0	4.5	4.9	5.4		GDR
Swaziland	0.007%			2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	3.0	3.3	3.7	4.2		GDR
Sweden	0.15%	ex-LUCF	6개	60.5	60.3	60.2	60.1	59.9	59.8	59.2	58.2	57.3		NC
Switzerland	0.13%	ex-LUCF	6개	53.4	52.7	52.0	51.3	50.6	49.9	46.5	43.2	39.8		NC
Syria	0.22%			93.1	92.7	96.1	98.4	98.3	100.9	115.1	132.0	151.3		GDR
Tajikistan	0.020%			8.7	9.0	9.2	9.2	9.4	9.5	10.4	10.9	11.5		GDR
Tanzania	0.16%	in-LUCF	미확인	67.4	72.1	76.8	81.5	86.2	90.9	114.5	130.0	145.5		INDC
Thailand	0.86%	ex-LUCF	6개	355.4	365.4	375.4	385.4	395.3	405.3	455.2	505.1	555.0		INDC
Timor-Leste	0.0006%			0.24	0.25	0.25	0.26	0.26	0.27	0.31	0.34	0.38		GDR
Togo	0.016%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	7.7	8.1	8.4	8.7	9.1	9.4	11.2	12.9	14.6	보정(0.377)	INDC
Tonga	0.0008%			0.36	0.37	0.39	0.39	0.39	0.40	0.42	0.46	0.51		GDR
Trinidad	0.10%			41.4	40.9	40.1	42.0	43.3	44.6	51.2	57.7	64.2	배출량	추세치
Tunisia	0.086%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	29.1	30.3	31.5	32.7	33.8	35.0	40.9	53.1	70.2	보정(1.029)	INDC
Turkey	0.91%	in-LUCF	6개	378.9	423.5	468.2	485.3	502.3	519.4	732.8	1,017	1,279	보정(1.089)	INDC
Turkmenistan	0.24%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	99.3	100.5	101.7	103.0	104.2	105.5	111.7	117.9	124.1	보정(0.913)	INDC
Tuvalu	0.0000%			0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005		GDR
UAE	0.47%	ex-LUCF	미확인	196.8	216.1	235.4	254.8	274.1	293.4	390.0	490.0	590.0		CAT
Uganda	0.075%			30.9	30.7	30.9	29.3	30.1	30.9	34.8	38.8	42.7	배출량	추세치
UK	1.4%	ex-LUCF	6개	568.9	561.2	553.5	545.8	538.1	530.4	438.9	420.0	397.1		NC
Ukraine	0.91%	ex-LUCF	6개	379.0	387.1	395.1	403.1	411.1	419.1	459.1	500.5	542.0		NC

Uruguay	0.080%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	33.1	32.0	31.0	29.9	28.8	27.8	22.5	17.2	11.8	보정(1.006)	INDC
USA	15.8%	ex-LUCF	6개	6,558	6,575	6,592	6,609	6,626	6,643	6,787	6,967	7,005		NC
Uzbekistan	0.53%			218.7	231.8	239.0	232.1	234.2	236.3	246.9	257.5	268.1	배출량	추세치
Vanuatu	0.002%		CO2	0.65	0.69	0.70	0.71	0.72	0.72	0.78	0.85	0.91		GDR
Venezuela	0.66%			275.5	259.6	283.9	273.0	277.1	281.3	301.9	322.5	343.1	배출량	추세치
Viet Nam	0.60%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O (불화계미확인)	250.8	276.1	301.5	326.9	352.3	377.6	504.5	670.9	837.3	보정(1.063)	INDC
Yemen	0.085%			35.4	31.1	29.8	33.9	35.0	36.0	41.3	46.6	51.8	배출량	추세치
Zambia	0.11%		CO2, CH4, N2O	50.5	49.9	49.6	51.0	52.5	54.0	62.3	70.5	79.7		GDR
Zimbabwe	0.060%	에너지	CO2, CH4, N2O	25.0	29.5	34.0	38.6	43.1	47.6	70.3	93.0	115.7	보정(1.806)	INDC

※ 전망치 확보방법 참고

- * 배출량 : CAIT 2010년 배출량(MtCO₂e, LULUCF 제외)
- * CAIT : 세계자원연구소(WRI)에서 제공하는 배출량 데이터로서 연구에서 기본적인 데이터로 활용
- * 출처 : 전망치 활용을 검토했던 문헌에 제시된 2010년 배출량
- * CAIT 대비 : 전망치가 제시된 문헌의 배출량과의 비율 (출처/CAIT)
- * 방식 : 국가 배출량 전망치를 확보하는 과정을 설명

당사국	배출량 (2010년)	출처 (2010년)	CAIT 대비	방식	출처
Albania	8.0			계산치(2030년)	INDC
Argentina	323.6			평균치(2020, 2030년)	CAT
Bangladesh	150.8	107.4 (INDC)	71%	INDC에 일부 부문만 포함되었는데 경험치에서 보정률을 확보하지 못해 추세치 도출. INDC에는 2020년 110.2, 2030년 234.0 Mt으로 제시	추세치
Barbados	3.5			계산치(2020, 2030년)	INDC
Benin	11.1	2.2 (CAT)	20%	INDC에서 온실가스 확인되지 않았고 CAIT의 기준년도 배출량과 차이가 커 추세치 도출. CAT에서 2020년 4.4, 2030년 6.3(근사치) Mt로 제시	추세치
Burundi	2.5	7.1 (INDC)	278%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에는 2020년 44.5, 2025년 58.2, 2030년 74.5 Mt으로 제시	GDR
Cameroon	81.7	39.1 (INDC)	48%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에는 2030년 104.0 Mt으로 제시	GDR
Central Africa	47.9	85.6 (INDC)	179%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 추세치 도출 INDC에는 근사치로 2020년 119.7, 2030년 132.8 Mt으로 제시	추세치
China	9,765			평균치(2020, 2030년)	CAT
Colombia	153.6	168.4 (INDC)	110%		INDC
Congo, Rep.	7.2	0.7 (INDC)	10%		GDR

Djibouti	1.3	2.0 (INDC)	155%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 추세치 도출 INDC에는 2020년 2.9, 2030년 4.5 Mt으로 제시	추세치
Dominica	0.2			근사치(2020, 2030년)	INDC
Ethiopia	115.9	95.0 (INDC)	82%		INDC
Gabon	5.8	141 (INDC, 2015)		INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 컸으나 실수로 INDC를 그대로 인용	INDC
Georgia	12.5			근사치(2020년)	INDC
Ghana	25.6	7.0 (INDC)	27%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 추세치 도출 INDC에는 2020년 37.8, 2025년 53.5, 2030년 74.0 Mt으로 제시	추세치
Grenada	1.9			근사치(2020, 2030년)	INDC
Guinea	15.1	27.1 (INDC)	179%	INDC에서 온실가스 확인되지 않아 추세치 도출 INDC에는 근사치로 2020년 37.4, 2030년 55.0 Mt를 제시	추세치
Guinea-Bissau	1.8			근사치(2020, 2030년)	INDC
Haiti	7.8			근사치(2020, 2030년)	INDC
India	2,772			평균치(2030년)	CAT
Indonesia	709.3			근사치(2030년)	NC
Iran	686.7	612.6 (NC)	89%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커 GDR 추세치를 인용 하지만 결과적으로는 GDR 추세치가 일반적 추정치보다 지나치게 컸음	NC
Kazakhstan	283.0			평균치(2020, 2030년)	CAT
Kiribati	0.1			계산치(2025, 2030년)	INDC
Kuwait	190.6	79.5 (NC)	42%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 추세치 도출 INDC에는 2020년 111.0 Mt으로 제시	추세치
Liberia	1.9	8.1 (INDC)	424%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 추세치 도출 INDC에는 2030년 5.3 Mt으로 제시	추세치

Macedonia	12.1			근사치(2020, 2025, 2030년)	INDC
Madagascar	26.3	157.1 (INDC)	597%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에서는 2020년 192.3, 2030년 214.2 Mt으로 제시	GDR
Malawi	9.0	11.2 (INDC)	125%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에서는 2030년 39.9 Mt으로 제시	GDR
Malaysia	278.6	251.4 (NC)	90%		NC
Maldives	1.2	1.1 (INDC)	91%	근사치(2020, 2025, 2030년)	INDC
Mauritania	10.4	6.0 (INDC)	58%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에서는 2020년 12.5(근사치), 2030년 18.8 Mt으로 제시	GDR
Mongolia	27.9	21.9 (INDC)	78%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에서는 2020년 34.0(근사치), 2030년 51.2 Mt으로 제시	GDR
New Zealand	74.3	71.8 (NC)	97%		NC
Peru	84.5	78.3 (INDC)	93%		INDC
Saudi Arabia	478.3			근사치(2020, 2030년)	CAT
Seychelles	0.8			계산치(2025, 2030년)	INDC
Tanzania	67.4			근사치(2020), 계산치(2030)	INDC
Togo	6.5	7.7 (INDC)	118%		INDC
Tunisia	35.6	29.1 (INDC)	82%		INDC
Uzbekistan	218.7	282.6 (NC)	129%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 추세치 도출 INDC에서는 2020년 574.5 Mt으로 제시	추세치
Vanuatu	0.7	0.9 (INDC)	136%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에서는 2030년 0.2 Mt으로 제시	GDR
Zambia	45.9	20.9 (INDC)	46%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에서는 근사치로 2020년 70.0, 2030년 81.0 Mt으로 제시	GDR
Zimbabwe	25.0			계산치(2030년)	INDC

[부록 6] 할당분석 결과

개인동등 및 역사책임 부담기준

* 허용량 : 배출허용량(연간)

* BAU 허용량 : BAU(2011-2030년) 대비 배출허용률

* 기준 허용률 : 기준년도(2010년) 대비 배출허용률

* Gabon은 전망치에 오류가 있어 할당결과를 제시하지 않음

개인동등								국가	역사책임											
미래 인구 적용				기준년도 인구 고정					책임 비중			배출허용량(연간 Mt)			기준년도 대비 배출허용률			BAU 대비 배출허용률		
인구 비중	허용량 (Mt)	기준 허용률	BAU 허용률	인구 비중	허용량 (Mt)	기준 허용률	BAU 허용률		1850 -2030	1990 -2030	1850 -2010	1850 -2030	1990 -2030	1850 -2010	1850 -2030	1990 -2030	1850 -2010	1850 -2030	1990 -2030	1850 -2010
17.4%	6,808	40%	38%	18.8%	7,356	43%	41%	부속서 I	53.9%	41.4%	67.2%	11,364	12,873	9,747	67%	76%	58%	64%	72%	55%
68.8%	26,944	116%	85%	69.1%	27,064	116%	86%	비부속서 I	43.8%	55.4%	31.3%	26,335	24,935	27,855	113%	107%	120%	83%	79%	88%
13.9%	5,434	413%	308%	12.2%	4,766	363%	270%	최빈국	2.3%	3.2%	1.5%	1,487	1,379	1,584	113%	105%	121%	84%	78%	90%
100.0%	39,186	94.5%	76.4%	100.0%	39,186	94.5%	76.4%	지구 전체	100.0%	100.0%	100.0%	39,186	39,186	39,186	94.5%	94.5%	94.5%	76.4%	76.4%	76.4%
0.5%	186.7	610%	504%	0.4%	159.7	522%	431%	Afghanistan	0.05%	0.06%	0.03%	31.3	29.3	33.5	102%	96%	109%	85%	79%	90%
0.04%	14.9	187%	135%	0.04%	16.6	208%	150%	Albania	0.02%	0.02%	0.02%	8.4	8.4	8.4	106%	106%	105%	76%	76%	76%
0.6%	218.8	130%	107%	0.5%	205.9	123%	100%	Algeria	0.3%	0.4%	0.2%	168.4	158.7	176.7	100%	95%	105%	82%	77%	86%
0.4%	153.2	104%	77%	0.3%	121.2	82%	61%	Angola	0.2%	0.3%	0.12%	169.6	158.0	182.6	115%	107%	123%	86%	80%	92%
0.0013%	0.5	48%	38%	0.0013%	0.5	49%	38%	Antigua	0.002%	0.002%	0.002%	1.1	1.0	1.1	104%	101%	108%	81%	79%	85%
0.6%	232.6	72%	55%	0.6%	235.8	73%	55%	Argentina	0.7%	0.8%	0.6%	339.3	326.0	348.9	105%	101%	108%	80%	76%	82%
0.04%	15.4	213%	202%	0.04%	16.9	235%	223%	Armenia	0.03%	0.02%	0.04%	4.1	5.3	2.8	56%	74%	39%	53%	70%	37%

0.3%	134.1	24%	23%	0.3%	126.0	23%	21%	Australia	1.2%	1.3%	1.3%	446.0	432.1	440.7	80%	77%	79%	75%	73%	74%
0.11%	44.1	53%	53%	0.12%	47.8	57%	58%	Austria	0.3%	0.2%	0.3%	49.9	59.2	40.6	60%	71%	49%	60%	72%	49%
0.13%	51.7	85%	64%	0.13%	52.0	85%	64%	Azerbaijan	0.2%	0.2%	0.2%	59.5	61.4	57.6	98%	101%	95%	73%	76%	71%
0.005%	2.1	76%	68%	0.005%	2.1	75%	67%	Bahamas	0.008%	0.006%	0.010%	2.1	2.4	1.9	76%	87%	68%	67%	77%	61%
0.02%	7.0	22%	18%	0.02%	7.0	21%	18%	Bahrain	0.06%	0.07%	0.05%	32.4	30.8	33.8	99%	94%	103%	82%	78%	85%
2.2%	869.3	576%	489%	2.2%	866.1	574%	487%	Bangladesh	0.2%	0.3%	0.2%	147.9	136.5	156.5	98%	90%	104%	83%	77%	88%
0.004%	1.5	41%	55%	0.004%	1.6	45%	61%	Barbados	0.005%	0.007%	0.006%	2.0	1.8	2.0	56%	52%	55%	75%	69%	74%
0.12%	47.4	49%	44%	0.14%	54.2	56%	50%	Belarus	0.3%	0.2%	0.4%	72.4	79.5	64.8	75%	83%	67%	66%	73%	59%
0.2%	58.9	45%	49%	0.2%	62.5	48%	52%	Belgium	0.6%	0.3%	0.8%	51.5	83.4	23.2	39%	64%	18%	43%	69%	19%
0.005%	2.0	22%	18%	0.005%	1.8	20%	17%	Belize	0.02%	0.02%	0.011%	9.3	8.5	9.8	102%	93%	108%	83%	77%	88%
0.2%	64.1	576%	463%	0.14%	54.3	488%	392%	Benin	0.02%	0.02%	0.011%	11.7	10.8	12.5	105%	97%	112%	84%	78%	90%
0.011%	4.2	393%	251%	0.010%	4.1	385%	245%	Bhutan	0.002%	0.003%	0.0014%	1.4	1.3	1.5	132%	122%	141%	84%	78%	90%
0.2%	59.2	131%	114%	0.14%	56.7	126%	109%	Bolivia	0.07%	0.10%	0.05%	43.2	40.2	45.7	96%	89%	101%	83%	77%	88%
0.05%	19.0	71%	53%	0.06%	21.9	82%	61%	Bosnia	0.06%	0.07%	0.06%	28.5	28.2	29.0	107%	106%	109%	79%	78%	80%
0.03%	12.6	62%	67%	0.03%	11.7	58%	63%	Botswana	0.03%	0.04%	0.02%	15.4	14.1	16.2	76%	70%	80%	83%	76%	87%
2.8%	1,100	116%	64%	2.9%	1,136	120%	66%	Brazil	2.2%	2.9%	1.4%	1,450.2	1,367.9	1,549.0	153%	144%	163%	85%	80%	90%
0.006%	2.3	12%	10%	0.006%	2.2	12%	10%	Brunei	0.03%	0.04%	0.03%	18.4	17.2	19.2	97%	91%	101%	81%	76%	85%
0.09%	34.9	59%	56%	0.11%	42.2	71%	68%	Bulgaria	0.2%	0.2%	0.2%	38.7	44.0	32.4	65%	74%	55%	62%	71%	52%
0.3%	108.8	511%	219%	0.2%	89.3	419%	180%	Burkina Faso	0.05%	0.08%	0.02%	43.1	40.4	46.7	202%	190%	220%	87%	81%	94%
0.2%	68.3	2683%	1813%	0.14%	54.0	2122%	1434%	Burundi	0.005%	0.007%	0.004%	3.2	2.9	3.3	124%	114%	131%	84%	77%	89%
0.007%	2.8	533%	371%	0.007%	2.8	527%	366%	Cabo Verde	0.0010%	0.0013%	0.0007%	0.6	0.6	0.7	121%	114%	128%	84%	79%	89%
0.2%	85.9	340%	469%	0.2%	82.1	325%	448%	Cambodia	0.03%	0.04%	0.03%	14.5	12.9	14.9	57%	51%	59%	79%	71%	81%
0.3%	136.5	167%	131%	0.3%	117.6	144%	113%	Cameroon	0.2%	0.2%	0.12%	85.6	78.1	89.8	105%	96%	110%	82%	75%	86%
0.6%	217.1	31%	28%	0.6%	217.2	31%	29%	Canada	1.8%	1.7%	2.1%	539.5	558.9	509.6	77%	79%	72%	71%	73%	67%
0.07%	27.9	58%	52%	0.06%	25.4	53%	47%	Central Africa	0.08%	0.11%	0.06%	43.9	39.8	46.0	92%	83%	96%	82%	74%	86%

0.2%	85.9	316%	225%	0.2%	68.0	250%	178%	Chad	0.05%	0.07%	0.03%	32.2	29.7	34.4	119%	109%	127%	84%	78%	90%
0.2%	95.1	103%	67%	0.3%	98.1	106%	69%	Chile	0.2%	0.2%	0.2%	117.1	112.3	122.9	127%	122%	133%	82%	79%	86%
18.1%	7,107	73%	58%	19.6%	7,665	78%	62%	China	16.3%	21.0%	10.8%	10,369	9,792	11,032	106%	100%	113%	84%	79%	89%
0.7%	255.3	166%	122%	0.7%	262.3	171%	125%	Colombia	0.3%	0.4%	0.3%	169.7	160.5	176.4	110%	104%	115%	81%	77%	84%
0.012%	4.6	1299%	1712%	0.010%	4.0	1138%	1501%	Comoros	0.0005%	0.0007%	0.0005%	0.2	0.2	0.2	59%	53%	59%	77%	70%	78%
1.1%	422.2	1109%	759%	0.9%	355.3	933%	639%	Congo, Dem.	0.08%	0.10%	0.06%	46.2	43.0	48.8	121%	113%	128%	83%	77%	88%
0.07%	27.4	381%	259%	0.06%	23.2	323%	219%	Congo, Rep.	0.014%	0.02%	0.009%	8.9	8.4	9.5	124%	116%	132%	84%	79%	90%
0.0003%	0.1	99%	72%	0.0003%	0.1	105%	76%	Cook Islands	0.0002%	0.0003%	0.0002%	0.1	0.1	0.1	115%	108%	121%	83%	78%	87%
0.07%	25.7	201%	196%	0.07%	26.0	203%	198%	Costa Rica	0.02%	0.03%	0.02%	10.5	9.7	10.8	82%	76%	85%	80%	74%	83%
0.3%	132.8	473%	510%	0.3%	115.0	410%	441%	Cote d'Ivoire	0.05%	0.06%	0.04%	20.5	18.7	20.9	73%	67%	75%	79%	72%	80%
0.05%	21.3	80%	71%	0.06%	24.5	93%	82%	Croatia	0.07%	0.07%	0.07%	22.0	22.1	21.4	83%	83%	81%	73%	73%	71%
0.15%	57.7	125%	93%	0.2%	64.6	139%	104%	Cuba	0.12%	0.12%	0.12%	47.5	47.1	47.7	103%	102%	103%	77%	76%	77%
0.012%	4.6	53%	89%	0.012%	4.8	55%	94%	Cyprus	0.013%	0.015%	0.02%	3.5	3.3	3.2	40%	38%	37%	68%	65%	63%
0.14%	53.6	40%	44%	0.2%	59.9	45%	49%	Czech	0.5%	0.3%	0.8%	55.0	83.1	28.6	41%	62%	21%	45%	69%	24%
0.07%	29.2	47%	61%	0.08%	31.7	52%	66%	Denmark	0.2%	0.14%	0.3%	24.0	31.1	15.0	39%	51%	24%	50%	65%	31%
0.013%	4.9	384%	337%	0.012%	4.8	372%	326%	Djibouti	0.002%	0.003%	0.002%	1.2	1.1	1.2	91%	85%	94%	80%	75%	83%
0.0009%	0.4	151%	168%	0.0010%	0.4	168%	187%	Dominica	0.0004%	0.0005%	0.0004%	0.2	0.2	0.2	71%	65%	72%	79%	72%	80%
0.14%	56.6	179%	143%	0.14%	56.5	178%	143%	Dominican Rep.	0.06%	0.08%	0.05%	32.4	30.4	34.0	102%	96%	107%	82%	77%	86%
0.2%	88.7	164%	142%	0.2%	85.3	158%	137%	Ecuador	0.09%	0.12%	0.08%	50.9	47.8	53.2	94%	88%	99%	82%	77%	85%
1.3%	514.2	187%	147%	1.2%	468.6	170%	134%	Egypt	0.5%	0.6%	0.4%	290.3	274.1	306.5	106%	100%	111%	83%	78%	88%
0.08%	31.8	263%	212%	0.09%	34.5	286%	230%	El Salvador	0.02%	0.03%	0.02%	12.2	11.4	12.7	101%	94%	105%	81%	76%	85%
0.013%	5.0	25%	15%	0.011%	4.2	21%	13%	Equatorial Guinea	0.04%	0.05%	0.015%	28.8	27.0	31.3	142%	133%	154%	87%	82%	95%
0.10%	39.9	632%	484%	0.08%	32.8	519%	398%	Eritrea	0.012%	0.02%	0.009%	6.8	6.2	7.2	108%	98%	113%	83%	75%	87%
0.02%	6.6	29%	37%	0.02%	7.6	33%	42%	Estonia	0.07%	0.05%	0.09%	9.8	12.1	7.1	43%	53%	31%	55%	67%	39%
1.5%	578.3	499%	279%	1.3%	500.2	431%	241%	Ethiopia	0.2%	0.3%	0.11%	179.0	167.1	193.4	154%	144%	167%	86%	81%	93%

0.012%	4.6	201%	161%	0.013%	4.9	213%	171%	Fiji	0.005%	0.006%	0.004%	2.3	2.2	2.4	100%	95%	103%	80%	76%	83%
0.07%	28.5	37%	46%	0.08%	30.7	40%	49%	Finland	0.2%	0.2%	0.2%	41.6	42.6	37.3	54%	56%	49%	67%	68%	60%
0.9%	345.1	72%	75%	0.9%	370.5	78%	80%	France	1.8%	1.1%	2.5%	238.6	322.7	158.9	50%	68%	33%	52%	70%	34%
								Gabon												
0.03%	12.2	169%	138%	0.02%	9.7	134%	109%	Gambia	0.012%	0.02%	0.008%	7.4	6.8	7.9	103%	95%	110%	84%	77%	89%
0.05%	20.3	162%	80%	0.06%	24.3	194%	96%	Georgia	0.06%	0.05%	0.07%	17.8	19.3	16.7	142%	155%	133%	70%	76%	66%
1.1%	412.3	46%	50%	1.2%	459.6	51%	55%	Germany	4.1%	2.2%	5.9%	328.7	567.9	113.8	36%	63%	13%	40%	68%	14%
0.4%	157.1	614%	490%	0.4%	138.9	543%	434%	Ghana	0.04%	0.06%	0.03%	26.7	24.9	28.2	104%	97%	110%	83%	78%	88%
0.14%	54.8	51%	53%	0.2%	63.7	59%	61%	Greece	0.2%	0.3%	0.2%	76.1	73.1	73.9	71%	68%	69%	73%	71%	71%
0.0014%	0.5	28%	80%	0.002%	0.6	31%	87%	Grenada	0.002%	0.003%	0.003%	0.4	0.3	0.4	22%	17%	19%	63%	49%	54%
0.2%	92.7	394%	356%	0.2%	84.2	358%	323%	Guatemala	0.04%	0.05%	0.03%	21.2	19.8	22.1	90%	84%	94%	81%	76%	85%
0.2%	74.6	493%	415%	0.2%	62.9	416%	350%	Guinea	0.02%	0.03%	0.02%	15.0	13.9	15.8	99%	92%	105%	83%	77%	88%
0.03%	10.4	564%	171%	0.02%	9.1	493%	149%	Guinea -Bissau	0.006%	0.009%	0.002%	5.3	5.0	5.8	289%	272%	315%	87%	83%	95%
0.010%	4.0	112%	102%	0.011%	4.3	120%	109%	Guyana	0.008%	0.008%	0.008%	3.0	2.9	3.0	84%	82%	84%	76%	74%	76%
0.15%	58.1	741%	466%	0.15%	57.1	729%	458%	Haiti	0.02%	0.02%	0.010%	10.5	9.8	11.2	134%	125%	143%	84%	79%	90%
0.11%	44.3	229%	191%	0.11%	42.9	222%	185%	Honduras	0.03%	0.04%	0.02%	19.2	17.8	20.3	99%	92%	105%	83%	77%	87%
0.13%	49.6	76%	82%	0.15%	57.1	88%	94%	Hungary	0.2%	0.2%	0.3%	31.3	41.1	20.9	48%	63%	32%	52%	68%	35%
0.004%	1.7	62%	44%	0.005%	1.8	64%	46%	Iceland	0.008%	0.008%	0.008%	3.0	3.0	3.0	106%	105%	105%	76%	75%	75%
17.6%	6,912	249%	183%	17.6%	6,898	249%	183%	India	5.0%	6.5%	3.4%	3,160.2	2,977.7	3,357.2	114%	107%	121%	84%	79%	89%
3.5%	1,387	196%	113%	3.5%	1,382	195%	112%	Indonesia	1.6%	2.1%	1.0%	1,043.6	979.7	1,115.3	147%	138%	157%	85%	79%	90%
1.1%	422.3	62%	26%	1.1%	424.2	62%	26%	Iran	1.8%	2.4%	0.9%	1,394.9	1,323.5	1,506.7	203%	193%	219%	86%	82%	93%
0.5%	205.7	90%	67%	0.4%	175.3	77%	57%	Iraq	0.4%	0.6%	0.3%	257.1	241.6	271.8	113%	106%	119%	83%	78%	88%
0.06%	25.0	40%	39%	0.07%	26.1	42%	41%	Ireland	0.14%	0.15%	0.2%	46.1	45.4	44.4	74%	73%	71%	73%	72%	70%
0.11%	44.7	51%	47%	0.11%	42.4	49%	45%	Israel	0.2%	0.2%	0.14%	75.5	71.5	77.8	87%	82%	90%	80%	76%	82%
0.8%	312.0	64%	62%	0.9%	338.7	70%	67%	Italy	1.3%	1.2%	1.5%	349.1	360.7	322.0	72%	74%	66%	69%	71%	63%

0.04%	14.4	162%	147%	0.04%	15.7	176%	160%	Jamaica	0.02%	0.02%	0.03%	6.9	6.8	6.5	78%	77%	74%	71%	70%	67%
1.6%	633.2	51%	46%	1.9%	727.3	58%	53%	Japan	3.1%	3.1%	3.5%	991.2	993.6	951.6	79%	79%	76%	72%	72%	69%
0.11%	41.2	158%	106%	0.10%	37.2	142%	96%	Jordan	0.05%	0.07%	0.04%	32.3	30.3	34.1	124%	116%	131%	83%	78%	88%
0.2%	94.5	33%	25%	0.2%	93.2	33%	25%	Kazakhstan	0.8%	0.7%	0.9%	274.3	285.2	267.9	97%	101%	95%	74%	77%	72%
0.7%	270.1	462%	306%	0.6%	230.4	394%	261%	Kenya	0.11%	0.2%	0.07%	74.9	70.2	80.2	128%	120%	137%	85%	79%	91%
0.0015%	0.6	705%	575%	0.0014%	0.6	673%	549%	Kiribati	0.0002%	0.0002%	0.0001%	0.1	0.1	0.1	100%	96%	105%	82%	78%	85%
0.3%	131.1	141%	104%	0.4%	140.0	151%	112%	Korea, Dem.	0.3%	0.3%	0.3%	90.0	92.9	85.9	97%	100%	92%	72%	74%	68%
0.7%	260.7	40%	34%	0.716%	280.6	43%	36%	Korea, Rep.	1.2%	1.5%	0.9%	633.7	594.4	664.0	96%	90%	101%	82%	77%	86%
0.06%	21.8	11%	9%	0.04%	17.5	9%	7%	Kuwait	0.3%	0.5%	0.3%	206.3	193.2	217.9	108%	101%	114%	83%	78%	88%
0.08%	32.5	280%	237%	0.08%	31.2	269%	228%	Kyrgyzstan	0.04%	0.03%	0.05%	8.7	9.9	7.5	75%	85%	64%	63%	72%	54%
0.10%	37.9	381%	325%	0.09%	35.8	359%	307%	Laos	0.02%	0.02%	0.012%	9.7	8.9	10.2	97%	89%	103%	83%	76%	88%
0.02%	9.4	70%	66%	0.03%	11.9	88%	83%	Latvia	0.04%	0.03%	0.05%	9.1	10.1	7.8	68%	75%	58%	64%	71%	55%
0.07%	28.1	117%	87%	0.06%	24.8	103%	76%	Lebanon	0.05%	0.06%	0.04%	26.6	25.4	27.9	111%	106%	117%	82%	78%	86%
0.03%	11.5	471%	426%	0.03%	11.5	469%	425%	Lesotho	0.004%	0.006%	0.003%	2.2	2.0	2.3	91%	83%	95%	82%	75%	86%
0.07%	26.4	1378%	1220%	0.06%	22.6	1181%	1045%	Liberia	0.004%	0.004%	0.004%	1.7	1.7	1.7	87%	88%	88%	77%	78%	78%
0.09%	34.4	24%	26%	0.09%	35.8	25%	27%	Libya	0.2%	0.3%	0.2%	105.9	97.5	109.5	75%	69%	77%	80%	74%	83%
0.0005%	0.2	86%	114%	0.0005%	0.2	90%	119%	Liechtenstein	0.0004%	0.0005%	0.0004%	0.1	0.1	0.1	57%	49%	57%	76%	65%	75%
0.04%	14.9	69%	58%	0.04%	17.4	81%	67%	Lithuania	0.07%	0.06%	0.09%	16.9	18.6	14.9	78%	86%	69%	65%	72%	58%
0.008%	3.0	25%	23%	0.007%	2.9	24%	23%	Luxembourg	0.04%	0.03%	0.05%	8.2	9.4	7.1	69%	79%	59%	64%	73%	55%
0.03%	10.6	88%	69%	0.03%	11.8	98%	77%	Macedonia	0.03%	0.03%	0.03%	11.5	11.5	11.3	95%	95%	94%	75%	75%	74%
0.4%	144.8	550%	425%	0.3%	120.4	458%	354%	Madagascar	0.05%	0.07%	0.04%	28.1	25.8	29.6	107%	98%	113%	83%	76%	87%
0.3%	104.7	1169%	806%	0.2%	84.4	943%	650%	Malawi	0.02%	0.02%	0.012%	10.9	10.1	11.6	122%	113%	129%	84%	78%	89%
0.4%	165.7	59%	45%	0.4%	161.0	58%	44%	Malaysia	0.5%	0.7%	0.3%	307.8	287.6	327.3	110%	103%	117%	84%	78%	89%
0.005%	2.0	171%	93%	0.005%	1.9	161%	88%	Maldives	0.002%	0.003%	0.0009%	1.9	1.7	2.0	160%	150%	174%	87%	82%	95%
0.3%	107.2	389%	1489%	0.2%	86.6	314%	1203%	Mali	0.02%	0.03%	0.03%	4.4	3.3	3.7	16%	12%	13%	62%	46%	51%

0.006%	2.2	74%	92%	0.006%	2.4	79%	98%	Malta	0.006%	0.006%	0.006%	1.8	1.7	1.7	58%	56%	56%	72%	69%	70%
0.0007%	0.3	224%	194%	0.0008%	0.3	246%	214%	Marshall Islands	0.0002%	0.0003%	0.0001%	0.1	0.1	0.1	96%	88%	102%	83%	76%	88%
0.06%	23.6	228%	174%	0.05%	20.6	199%	152%	Mauritania	0.02%	0.03%	0.014%	11.3	10.4	11.9	109%	101%	115%	83%	77%	88%
0.02%	6.6	123%	101%	0.02%	7.1	133%	110%	Mauritius	0.009%	0.012%	0.006%	5.4	5.1	5.7	101%	95%	107%	83%	78%	88%
1.8%	688.6	98%	87%	1.7%	678.8	96%	86%	Mexico	1.4%	1.6%	1.3%	625.4	598.0	639.5	89%	85%	91%	79%	75%	81%
0.007%	2.8	2159%	1522%	0.007%	2.9	2191%	1545%	Micronesia	0.0002%	0.0003%	0.0002%	0.2	0.1	0.2	120%	110%	128%	84%	78%	90%
0.05%	20.3	164%	163%	0.06%	23.3	188%	187%	Moldova	0.05%	0.03%	0.07%	6.3	8.4	4.1	51%	68%	33%	51%	68%	33%
0.0005%	0.2	213%	198%	0.0005%	0.2	228%	212%	Monaco	0.0002%	0.0002%	0.0002%	0.1	0.1	0.1	85%	75%	86%	79%	70%	80%
0.04%	16.2	58%	42%	0.04%	15.5	55%	40%	Mongolia	0.06%	0.08%	0.05%	31.6	29.6	32.9	113%	106%	118%	81%	76%	85%
0.008%	3.2	90%	78%	0.009%	3.6	101%	88%	Montenegro	0.007%	0.010%	0.007%	3.2	2.8	3.2	90%	79%	91%	78%	69%	80%
0.5%	185.6	257%	152%	0.5%	183.4	254%	150%	Morocco	0.2%	0.2%	0.10%	103.1	97.5	109.9	143%	135%	152%	84%	80%	90%
0.4%	166.8	630%	599%	0.4%	138.9	525%	499%	Mozambique	0.04%	0.06%	0.04%	22.6	21.0	23.6	86%	79%	89%	81%	75%	85%
0.7%	286.8	311%	256%	0.8%	295.5	321%	263%	Myanmar	0.2%	0.2%	0.12%	92.8	85.8	97.8	101%	93%	106%	83%	77%	87%
0.04%	14.0	125%	144%	0.03%	12.5	112%	128%	Namibia	0.02%	0.02%	0.014%	7.8	7.0	8.1	70%	63%	72%	80%	72%	83%
0.0001%	0.1	88%	51%	0.0001%	0.1	95%	55%	Nauru	0.0003%	0.0002%	0.0003%	0.1	0.1	0.1	116%	122%	106%	68%	71%	61%
0.4%	154.1	477%	361%	0.4%	153.5	476%	360%	Nepal	0.06%	0.08%	0.04%	35.7	32.9	38.0	111%	102%	118%	84%	77%	89%
0.2%	87.5	40%	42%	0.2%	95.0	44%	46%	Netherlands	0.6%	0.5%	0.8%	134.3	147.5	116.7	62%	68%	53%	64%	71%	56%
0.06%	24.2	33%	31%	0.06%	25.0	34%	32%	New Zealand	0.2%	0.2%	0.2%	58.9	56.5	58.5	79%	76%	79%	76%	73%	75%
0.08%	32.8	235%	192%	0.08%	32.8	235%	193%	Nicaragua	0.03%	0.03%	0.02%	14.0	13.0	14.6	100%	93%	105%	82%	76%	86%
0.3%	129.8	532%	245%	0.2%	93.1	382%	176%	Niger	0.06%	0.08%	0.03%	46.0	43.1	49.9	189%	177%	205%	87%	81%	94%
2.7%	1,074	384%	329%	2.3%	910.7	326%	279%	Nigeria	0.5%	0.7%	0.4%	265.2	244.9	276.4	95%	88%	99%	81%	75%	85%
0.0000%	0.01	14%	9%	0.0000%	0.01	16%	10%	Niue	0.0001%	0.0002%	0.0001%	0.1	0.1	0.1	133%	124%	143%	85%	79%	91%
0.07%	27.3	53%	52%	0.07%	28.0	55%	53%	Norway	0.13%	0.12%	0.2%	36.6	38.3	34.0	71%	75%	66%	69%	72%	64%
0.06%	23.8	24%	19%	0.04%	16.8	17%	14%	Oman	0.2%	0.2%	0.10%	104.2	96.6	111.4	104%	97%	111%	85%	79%	91%
2.7%	1,068	342%	229%	2.5%	971.3	311%	208%	Pakistan	0.6%	0.8%	0.4%	393.0	367.7	418.8	126%	118%	134%	84%	79%	90%

0.0003%	0.1	49%	29%	0.0003%	0.1	50%	30%	Palau	0.0005%	0.0007%	0.0002%	0.3	0.3	0.4	145%	135%	157%	86%	80%	93%
0.07%	26.6	1125%	839%	0.06%	22.9	969%	722%	Palestine	0.003%	0.005%	0.002%	2.8	2.6	3.0	117%	109%	126%	87%	81%	94%
0.06%	21.6	142%	122%	0.05%	20.7	135%	117%	Panama	0.03%	0.03%	0.02%	14.5	13.7	15.2	95%	90%	99%	82%	77%	86%
0.11%	43.3	293%	253%	0.10%	39.1	265%	229%	Papua New Guinea	0.03%	0.04%	0.02%	13.9	12.8	14.5	94%	87%	98%	81%	75%	85%
0.09%	36.1	104%	93%	0.09%	35.5	103%	92%	Paraguay	0.06%	0.08%	0.04%	32.0	29.3	33.7	92%	85%	97%	83%	76%	87%
0.4%	170.2	201%	152%	0.4%	167.8	199%	150%	Peru	0.2%	0.2%	0.14%	91.0	87.5	94.9	108%	104%	112%	81%	78%	85%
1.4%	556.7	362%	218%	1.4%	532.5	346%	209%	Philippines	0.3%	0.4%	0.2%	212.9	200.8	225.7	138%	130%	147%	84%	79%	89%
0.5%	192.6	51%	50%	0.6%	217.3	58%	57%	Poland	1.3%	0.9%	1.7%	222.8	272.7	174.1	59%	73%	46%	58%	71%	46%
0.13%	52.0	77%	87%	0.2%	60.4	90%	101%	Portugal	0.14%	0.2%	0.2%	42.3	40.9	39.9	63%	61%	59%	71%	68%	67%
0.03%	12.3	17%	10%	0.03%	10.1	14%	8%	Qatar	0.14%	0.2%	0.06%	105.8	100.0	114.6	145%	137%	157%	87%	82%	94%
0.3%	100.2	86%	75%	0.3%	115.6	99%	87%	Romania	0.4%	0.3%	0.6%	79.7	92.7	64.0	68%	79%	55%	60%	69%	48%
1.8%	723.1	32%	30%	2.1%	817.8	37%	34%	Russia	6.5%	5.5%	7.7%	1,636.2	1,749.6	1,486.6	73%	78%	67%	68%	72%	61%
0.2%	66.9	1065%	924%	0.2%	58.8	936%	812%	Rwanda	0.010%	0.014%	0.007%	6.0	5.6	6.4	96%	89%	101%	83%	77%	88%
0.003%	1.0	215%	207%	0.003%	1.1	225%	216%	Samoa	0.0008%	0.0010%	0.0007%	0.4	0.4	0.4	83%	77%	86%	80%	74%	82%
0.0004%	0.2	65%	69%	0.0004%	0.2	69%	74%	San Marino	0.0004%	0.0006%	0.0004%	0.2	0.2	0.2	74%	65%	75%	79%	70%	81%
0.003%	1.1	645%	523%	0.002%	1.0	578%	469%	Sao Tome	0.0003%	0.0004%	0.0002%	0.2	0.2	0.2	102%	96%	107%	82%	78%	86%
0.4%	175.0	37%	27%	0.4%	160.5	34%	25%	Saudi Arabia	0.9%	1.1%	0.6%	549.0	518.6	583.7	115%	108%	122%	84%	79%	89%
0.2%	91.0	373%	325%	0.2%	74.0	304%	264%	Senegal	0.04%	0.05%	0.03%	23.2	21.5	24.5	95%	88%	100%	83%	77%	87%
0.09%	35.0	60%	86%	0.11%	41.7	71%	103%	Serbia	0.15%	0.13%	0.2%	23.0	25.1	17.4	39%	43%	30%	57%	62%	43%
0.0012%	0.5	65%	72%	0.0013%	0.5	69%	77%	Seychelles	0.0011%	0.0014%	0.0009%	0.5	0.5	0.6	72%	67%	75%	81%	75%	84%
0.09%	36.9	684%	436%	0.08%	33.0	613%	390%	Sierra Leone	0.011%	0.015%	0.007%	7.1	6.7	7.6	132%	124%	141%	84%	79%	90%
0.08%	30.3	56%	49%	0.07%	29.0	53%	47%	Singapore	0.10%	0.13%	0.09%	49.7	46.8	51.3	91%	86%	94%	80%	75%	83%
0.07%	27.4	63%	54%	0.08%	30.8	71%	61%	Slovakia	0.2%	0.12%	0.2%	29.3	36.4	22.6	67%	84%	52%	58%	72%	45%
0.03%	10.6	56%	54%	0.03%	11.7	62%	60%	Slovenia	0.05%	0.04%	0.05%	14.2	14.2	13.6	75%	75%	72%	72%	72%	69%
0.008%	3.3	614%	487%	0.008%	3.0	560%	444%	Solomon Islands	0.0010%	0.0013%	0.0008%	0.6	0.5	0.6	103%	97%	108%	82%	77%	86%

0.2%	67.0	7047%	5550%	0.14%	55.0	5786%	4557%	Somalia	0.002%	0.003%	0.0013%	1.0	0.9	1.0	105%	95%	110%	82%	75%	86%
0.7%	288.4	63%	64%	0.8%	295.3	64%	65%	South Africa	1.0%	1.0%	1.1%	332.3	334.1	323.1	72%	73%	70%	74%	74%	71%
0.6%	232.8	67%	59%	0.7%	266.2	77%	67%	Spain	0.9%	0.9%	0.9%	294.0	290.5	287.3	85%	84%	83%	74%	73%	72%
0.3%	113.4	318%	258%	0.3%	118.6	333%	270%	Sri Lanka	0.07%	0.09%	0.05%	36.1	33.5	37.8	101%	94%	106%	82%	76%	86%
0.0008%	0.3	86%	64%	0.0008%	0.3	86%	64%	St. Kitts	0.0006%	0.0008%	0.0004%	0.4	0.4	0.4	113%	105%	121%	85%	79%	90%
0.002%	1.0	87%	77%	0.003%	1.0	90%	80%	St. Lucia	0.002%	0.003%	0.002%	1.0	0.9	1.1	91%	84%	95%	81%	74%	84%
0.0014%	0.6	186%	143%	0.002%	0.6	205%	158%	St. Vincent	0.0006%	0.0007%	0.0004%	0.3	0.3	0.3	107%	100%	113%	83%	77%	87%
0.6%	234.9	160%	122%	0.5%	206.3	140%	107%	Sudan	0.3%	0.4%	0.2%	161.4	148.9	171.5	110%	101%	117%	84%	77%	89%
0.007%	2.9	76%	64%	0.008%	3.0	78%	66%	Suriname	0.008%	0.009%	0.008%	3.4	3.3	3.5	91%	89%	92%	77%	75%	77%
0.02%	7.0	252%	205%	0.02%	6.8	247%	201%	Swaziland	0.005%	0.007%	0.004%	2.8	2.6	2.9	100%	93%	105%	82%	76%	85%
0.13%	51.1	85%	87%	0.14%	53.6	89%	92%	Sweden	0.2%	0.15%	0.3%	29.5	40.4	18.8	49%	67%	31%	50%	69%	32%
0.11%	44.3	83%	96%	0.11%	45.0	84%	98%	Switzerland	0.2%	0.12%	0.2%	27.8	31.9	22.6	52%	60%	42%	60%	69%	49%
0.3%	115.2	125%	98%	0.3%	118.4	129%	101%	Syria	0.2%	0.2%	0.14%	96.3	89.9	101.0	105%	98%	110%	82%	77%	86%
0.12%	48.2	580%	469%	0.11%	43.3	521%	421%	Tajikistan	0.03%	0.02%	0.03%	7.2	7.5	6.7	86%	90%	80%	70%	73%	65%
0.8%	315.1	468%	281%	0.7%	256.9	381%	229%	Tanzania	0.14%	0.2%	0.08%	95.5	88.9	102.5	142%	132%	152%	85%	79%	92%
0.9%	347.4	98%	76%	1.0%	381.1	107%	83%	Thailand	0.6%	0.8%	0.4%	384.6	358.1	408.0	108%	101%	115%	84%	78%	89%
0.02%	7.9	3248%	2526%	0.02%	6.4	2643%	2056%	Timor-Leste	0.0004%	0.0006%	0.0003%	0.3	0.2	0.3	108%	99%	114%	84%	77%	89%
0.11%	43.0	659%	385%	0.09%	36.5	560%	327%	Togo	0.013%	0.02%	0.007%	9.6	9.0	10.3	147%	137%	158%	86%	80%	92%
0.0014%	0.6	178%	132%	0.002%	0.6	186%	139%	Tonga	0.0006%	0.0008%	0.0005%	0.4	0.3	0.4	111%	103%	117%	83%	77%	87%
0.02%	7.0	17%	13%	0.02%	7.6	18%	15%	Trinidad	0.08%	0.09%	0.07%	41.9	40.8	43.4	101%	98%	105%	81%	79%	84%
0.2%	60.2	169%	131%	0.2%	60.8	171%	132%	Tunisia	0.07%	0.09%	0.05%	37.6	35.5	39.4	106%	100%	111%	82%	77%	86%
1.1%	417.4	110%	52%	1.1%	413.9	109%	52%	Turkey	1.0%	1.3%	0.6%	679.5	644.4	728.7	179%	170%	192%	85%	81%	91%
0.07%	28.9	29%	26%	0.07%	28.8	29%	26%	Turkmenistan	0.2%	0.2%	0.2%	89.3	87.0	91.5	90%	88%	92%	79%	77%	81%
0.0001%	0.1	1288%	1128%	0.0001%	0.1	1394%	1220%	Tuvalu	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.004	0.003	0.004	93%	84%	97%	81%	73%	85%
0.14%	54.0	27%	14%	0.12%	48.2	25%	12%	UAE	0.4%	0.6%	0.2%	345.8	326.1	374.0	176%	166%	190%	86%	82%	94%

0.6%	240.3	777%	677%	0.5%	189.4	612%	533%	Uganda	0.05%	0.06%	0.03%	29.9	27.7	31.9	97%	89%	103%	84%	78%	90%
0.9%	344.1	60%	74%	0.9%	358.9	63%	78%	UK	3.3%	1.3%	4.9%	65.7	301.9	NA	12%	53%	NA	14%	65%	NA
0.6%	221.0	58%	48%	0.7%	260.8	69%	56%	Ukraine	1.5%	1.1%	2.0%	278.1	326.7	224.4	73%	86%	59%	60%	70%	48%
0.05%	17.8	54%	80%	0.05%	19.3	58%	87%	Uruguay	0.05%	0.06%	0.06%	16.0	14.6	15.3	48%	44%	46%	72%	66%	69%
4.4%	1,709	26%	25%	4.5%	1,767	27%	26%	USA	20.7%	15.6%	25.9%	4,280.8	4,889.2	3,648.0	65%	75%	56%	63%	72%	54%
0.4%	161.2	74%	65%	0.4%	158.5	72%	64%	Uzbekistan	0.5%	0.5%	0.6%	184.3	183.9	180.3	84%	84%	82%	74%	74%	73%
0.004%	1.5	231%	191%	0.003%	1.3	206%	170%	Vanuatu	0.0012%	0.002%	0.0009%	0.7	0.6	0.7	100%	93%	105%	82%	76%	87%
0.4%	170.6	62%	56%	0.4%	165.9	60%	54%	Venezuela	0.5%	0.6%	0.5%	240.1	229.4	245.4	87%	83%	89%	79%	75%	81%
1.3%	499.1	199%	93%	1.3%	504.7	201%	94%	Viet Nam	0.6%	0.8%	0.2%	466.2	441.0	506.0	186%	176%	202%	87%	82%	94%
0.4%	167.2	472%	401%	0.4%	137.4	388%	330%	Yemen	0.06%	0.07%	0.04%	34.7	32.7	36.8	98%	92%	104%	83%	79%	88%
0.3%	98.9	215%	157%	0.2%	79.5	173%	126%	Zambia	0.09%	0.12%	0.07%	52.1	48.4	54.8	113%	105%	119%	83%	77%	87%
0.2%	90.2	361%	125%	0.2%	79.8	320%	111%	Zimbabwe	0.10%	0.12%	0.07%	60.2	57.8	63.8	241%	232%	256%	84%	80%	89%

감당역량 및 발전보장 부담기준

- * 기준 대비 허용률 : 기준년도(2010년) 대비 배출허용률
- * BAU 대비 허용률 : BAU(2011-2030년) 대비 배출허용률
- * 허용량 비중 증감(%p) : 보장 전후 배출허용량 비중의 증감
- * GDP-PPP를 적용한 역량비중은 결측치를 제외한 후의 수치이므로 GDP 적용 결과와 단순비교해서는 안되며, 비교할 경우에는 GDP 결과에서 GDP-PPP의 결측 국가를 제외한 후에 재산정해야 함.

경제수준	감당역량 부담기준												구 분	발전보장 부담기준				
1인당 GDP	GDP (경제지표)				GDP-PPP (경제지표)				저소득계수 적용 (경제지표 GDP)					보장수준 3,000\$ 적용				
(2010년)	역량 비중	배출 허용량 (연간)	기준 대비 허용률	BAU 대비 허용률	역량 비중	배출 허용량 (연간)	기준 대비 허용률	BAU 대비 허용률	역량 비중	배출 허용량 (연간)	기준 대비 허용률	BAU 대비 허용률		구간	배출 허용량 (연간)	허용량 비중 증감(%p)	기준 대비 허용률	BAU 대비 허용률
33,697	60.9%	10,513	62%	59%	42.3%	12,767	75%	71%	69.3%	9,498	56%	53%	부속서 I		7,995	-6.4%	47%	45%
4,219	37.8%	27,068	116%	86%	55.2%	24,959	107%	79%	30.3%	27,975	120%	88%	비부속서 I		27,384	0.8%	118%	87%
765	1.3%	1,605	122%	91%	2.5%	1,459	111%	83%	0.43%	1,713	130%	97%	최빈국		3,807	5.6%	290%	216%
9,254	100.0%	39,186	94.5%	76.4%	100.0%	39,186	94.5%	76.4%	100.0%	39,186	94.5%	76.4%	지구 전체		39,186		94.5%	76.4%
575	0.03%	32.9	107%	89%	0.08%	27.6	90%	74%	0.009%	36.0	117%	97%	Afghanistan	미달	82.2	0.1%	268.5%	222%
4,053	0.02%	8.9	112%	81%	0.03%	7.0	87%	63%	0.010%	9.9	124%	89%	Albania	상회	8.2	0.00%	103.0%	74%
4,474	0.26%	173.7	104%	85%	0.60%	132.0	79%	64%	0.15%	187.2	112%	91%	Algeria	상회	163.0	-0.03%	97.1%	80%
3,888	0.17%	176.8	120%	89%	0.23%	169.3	114%	86%	0.10%	186.1	126%	94%	Angola	상회	169.6	-0.02%	114.6%	86%
13,052	0.002%	1.1	107%	84%	0.00%	1.0	102%	80%	0.002%	1.1	104%	82%	Antigua	상회	1.0	0.00%	100.4%	79%

11,183	0.71%	340.9	105%	80%	1.00%	305.6	94%	72%	0.81%	328.9	102%	77%	Argentina	상회	311.4	-0.1%	96.2%	73%
3,125	0.02%	5.6	78%	74%	0.03%	4.2	58%	56%	0.009%	6.5	91%	86%	Armenia	상회	4.9	0.00%	68.1%	65%
56,481	1.90%	363.9	65%	61%	1.16%	453.1	81%	76%	2.17%	331.6	59%	56%	Australia	상회	284.5	-0.2%	50.8%	48%
46,624	0.52%	19.9	24%	24%	0.39%	35.3	42%	43%	0.59%	11.1	13%	13%	Austria	상회	-1.7	-0.1%	-2.1%	-2%
5,692	0.09%	70.4	116%	87%	0.20%	56.9	94%	70%	0.07%	73.1	120%	90%	Azerbaijan	상회	66.6	-0.01%	109.4%	82%
21,910	0.011%	1.7	64%	57%	0.01%	1.9	71%	63%	0.013%	1.6	57%	51%	Bahamas	상회	1.3	0.00%	47.0%	42%
20,930	0.04%	34.5	106%	87%	0.07%	31.5	96%	79%	0.05%	33.8	103%	85%	Bahrain	상회	32.8	0.00%	100.2%	83%
867	0.29%	142.5	94%	80%	0.72%	90.5	60%	51%	0.09%	166.9	111%	94%	Bangladesh	미달	233.7	0.2%	154.9%	132%
15,161	0.006%	2.0	56%	75%	0.00%	2.1	59%	79%	0.006%	1.9	53%	71%	Barbados	상회	1.7	0.00%	49.2%	66%
5,818	0.09%	98.6	103%	91%	0.19%	86.3	90%	79%	0.06%	101.1	105%	93%	Belarus	상회	95.1	-0.01%	99.0%	87%
44,325	0.64%	42.5	33%	35%	0.48%	62.1	47%	52%	0.73%	31.6	24%	26%	Belgium	상회	15.7	-0.1%	12.0%	13%
4,339	0.002%	10.9	119%	98%	0.00%	10.7	118%	97%	0.0011%	11.0	120%	99%	Belize	상회	10.8	0.00%	118.0%	97%
690	0.013%	12.3	111%	89%	0.02%	10.8	97%	78%	0.003%	13.4	121%	97%	Benin	미달	29.2	0.04%	262.4%	211%
2,211	0.003%	1.3	122%	78%	0.01%	0.9	84%	54%	0.0013%	1.5	142%	90%	Bhutan	교차	1.7	0.00%	156.9%	100%
1,978	0.04%	47.2	105%	91%	0.09%	41.3	92%	80%	0.02%	50.0	111%	96%	Bolivia	교차	51.9	0.01%	115.1%	100%
4,374	0.03%	33.1	124%	92%	0.04%	31.0	116%	86%	0.02%	34.3	129%	95%	Bosnia	상회	32.1	0.00%	120.4%	89%
6,712	0.03%	15.6	77%	84%	0.04%	14.0	69%	75%	0.02%	16.2	80%	87%	Botswana	상회	14.6	0.00%	72.2%	78%
11,104	2.95%	1,357	143%	79%	3.11%	1,338	141%	78%	3.36%	1,307.2	138%	76%	Brazil	상회	1,234	-0.3%	129.9%	72%
31,477	0.02%	20.5	108%	90%	0.03%	18.6	98%	82%	0.02%	20.2	107%	89%	Brunei	상회	19.7	0.00%	104.3%	87%
6,568	0.07%	53.7	91%	86%	0.14%	45.4	77%	73%	0.06%	55.0	93%	88%	Bulgaria	상회	50.7	-0.01%	85.7%	81%
575	0.02%	47.1	221%	95%	0.04%	44.6	210%	90%	0.005%	48.9	230%	99%	Burkina Faso	미달	112.0	0.2%	526.3%	226%
215	0.004%	3.3	128%	87%	0.01%	2.4	95%	65%	0.0009%	3.7	144%	97%	Burundi	미달	23.5	0.1%	923.6%	624%
3,396	0.003%	0.4	79%	55%	0.00%	0.3	51%	36%	0.0015%	0.6	111%	77%	Cabo Verde	상회	0.3	0.00%	56.9%	40%
783	0.03%	14.8	59%	81%	0.08%	9.1	36%	50%	0.009%	17.2	68%	94%	Cambodia	미달	23.3	0.02%	92.2%	127%
1,147	0.05%	98.6	121%	94%	0.09%	93.8	115%	90%	0.015%	102.6	126%	98%	Cameroon	미달	141.9	0.1%	173.7%	136%
42,448	2.35%	477.5	68%	63%	1.64%	563.5	80%	74%	2.68%	437.5	62%	57%	Canada	상회	379.2	-0.3%	53.8%	50%

447	0.002%	53.3	111%	99%	0.00%	53.1	111%	99%	0.0006%	53.5	112%	100%	Central Africa	미달	239.8	0.5%	500.4%	448%
896	0.02%	35.6	131%	93%	0.04%	33.7	124%	88%	0.006%	37.4	138%	98%	Chad	미달	69.3	0.1%	255.0%	182%
12,653	0.37%	98.2	107%	69%	0.45%	87.8	95%	62%	0.42%	92.0	100%	65%	Chile	상회	82.9	-0.04%	90.0%	58%
4,501	13.8%	10,668	109%	86%	23.0%	9,554	98%	77%	11.1%	10,988	113%	89%	China	상회	10,092	-1.5%	103.4%	82%
6,251	0.50%	148.7	97%	71%	0.72%	122.9	80%	59%	0.41%	159.7	104%	76%	Colombia	상회	127.6	-0.1%	83.1%	61%
737	0.0009%	0.2	45%	60%	0.00%	0.1	27%	35%	0.0002%	0.2	68%	90%	Comoros	미달	0.6	0.00%	157.2%	207%
212	0.03%	51.8	136%	93%	0.08%	46.5	122%	84%	0.007%	54.8	144%	98%	Congo, Dem.	미달	279.9	0.6%	735.5%	503%
2,350	0.02%	8.4	117%	79%	0.04%	6.4	88%	60%	0.007%	9.7	135%	92%	Congo, Rep.	교차	10.6	0.01%	147.3%	100%
12,670	0.0004%	0.1	93%	67%					0.0005%	0.1	87%	63%	Cook Islands	상회	0.1	0.00%	77.8%	56%
7,987	0.06%	5.5	43%	42%	0.08%	3.3	26%	26%	0.06%	5.8	45%	44%	Costa Rica	상회	2.9	-0.01%	22.9%	22%
1,139	0.05%	20.0	71%	77%	0.10%	14.2	51%	55%	0.02%	24.1	86%	93%	Cote d'Ivoire	미달	32.0	0.03%	114.2%	123%
13,890	0.07%	21.1	80%	70%	0.09%	19.3	73%	64%	0.08%	19.8	75%	66%	Croatia	상회	18.0	-0.01%	68.0%	60%
5,689	0.10%	50.1	108%	81%	0.14%	44.5	96%	72%	0.07%	53.3	115%	86%	Cuba	상회	46.1	-0.01%	99.4%	74%
30,096	0.03%	1.4	16%	27%	0.03%	1.6	19%	32%	0.04%	0.9	10%	17%	Cyprus	상회	0.1	0.00%	1.1%	2%
19,743	0.29%	85.9	64%	71%	0.34%	80.5	60%	66%	0.33%	80.9	61%	67%	Czech	상회	73.6	-0.03%	55.2%	61%
57,614	0.42%	-2.8	-5%	-6%	0.25%	17.5	29%	36%	0.48%	-10.0	-16%	-21%	Denmark	상회	-20.4	-0.04%	-33.2%	-43%
1,353	0.002%	1.2	93%	81%	0.00%	1.0	80%	70%	0.0008%	1.4	107%	94%	Djibouti	미달	1.6	0.00%	124.9%	110%
6,943	0.0006%	0.1	58%	65%	0.00%	0.1	51%	57%	0.0005%	0.2	66%	74%	Dominica	상회	0.1	0.00%	47.0%	52%
5,359	0.09%	28.2	89%	71%	0.16%	20.2	64%	51%	0.07%	31.4	99%	79%	Dominican Rep.	상회	24.3	-0.01%	76.6%	61%
4,657	0.12%	47.6	88%	76%	0.20%	38.3	71%	61%	0.08%	53.0	98%	85%	Ecuador	상회	42.5	-0.01%	78.8%	68%
2,616	0.34%	309.0	112%	88%	1.06%	221.3	80%	63%	0.14%	333.3	121%	95%	Egypt	교차	349.9	0.1%	127.2%	100%
3,547	0.03%	11.3	94%	76%	0.05%	8.8	73%	58%	0.02%	13.2	109%	88%	El Salvador	상회	10.1	0.00%	83.6%	67%
16,991	0.012%	31.6	156%	96%	0.02%	30.8	152%	93%	0.011%	31.7	156%	96%	Equatorial Guinea	상회	31.1	0.00%	153.5%	94%
369	0.004%	7.8	124%	95%	0.01%	7.2	114%	87%	0.0008%	8.1	129%	99%	Eritrea	미달	37.1	0.1%	587.1%	450%

14,666	0.03%	14.0	62%	78%	0.04%	13.2	58%	73%	0.04%	13.4	59%	75%	Estonia	상회	12.6	0.00%	55.4%	70%
300	0.07%	198.9	172%	96%	0.20%	182.9	158%	88%	0.02%	205.3	177%	99%	Ethiopia	미달	678.4	1.2%	585.3%	327%
3,652	0.005%	2.3	100%	80%	0.01%	2.0	86%	69%	0.002%	2.6	112%	90%	Fiji	상회	2.1	0.00%	91.8%	74%
46,228	0.32%	23.9	31%	38%	0.22%	35.7	47%	57%	0.36%	18.5	24%	30%	Finland	상회	10.6	-0.03%	13.8%	17%
40,827	3.47%	40.8	9%	9%	2.55%	152.5	32%	33%	3.96%	-18.3	-4%	-4%	France	상회	-104.3	-0.4%	-21.8%	-23%
													Gabon					
562	0.002%	8.6	120%	97%	0.00%	8.3	115%	94%	0.0005%	8.8	122%	99%	Gambia	미달	23.3	0.04%	323.0%	263%
2,749	0.02%	22.7	182%	90%	0.04%	20.5	164%	81%	0.012%	23.9	191%	94%	Georgia	교차	25.4	0.01%	202.9%	100%
42,429	4.52%	283.2	31%	34%	3.60%	394.2	44%	47%	5.16%	206.3	23%	25%	Germany	상회	94.3	-0.5%	10.4%	11%
1,323	0.08%	22.7	89%	71%	0.15%	14.2	56%	44%	0.03%	28.7	112%	90%	Ghana	교차	32.0	0.02%	125.2%	100%
26,975	0.31%	66.5	62%	64%	0.27%	70.6	66%	68%	0.35%	61.3	57%	59%	Greece	상회	53.7	-0.03%	50.1%	52%
7,366	0.0010%	0.6	29%	82%	0.00%	0.5	27%	77%	0.0008%	0.6	30%	85%	Grenada	상회	0.5	0.00%	26.7%	75%
2,806	0.07%	17.6	75%	68%	0.13%	9.8	41%	37%	0.03%	22.4	95%	86%	Guatemala	교차	26.1	0.02%	110.7%	100%
430	0.010%	16.8	111%	94%	0.02%	15.4	102%	86%	0.002%	17.7	117%	98%	Guinea	미달	54.0	0.1%	357.1%	301%
526	0.0014%	5.9	321%	97%	0.00%	5.7	311%	94%	0.0003%	6.0	328%	99%	Guinea -Bissau	미달	20.5	0.04%	1118.2%	339%
3,000	0.004%	3.4	96%	87%	0.01%	3.2	88%	80%	0.002%	3.7	103%	93%	Guyana	상회	3.3	0.00%	91.5%	83%
663	0.012%	11.0	141%	88%	0.02%	9.8	125%	79%	0.003%	12.1	154%	97%	Haiti	미달	26.3	0.04%	335.5%	211%
2,111	0.03%	19.8	102%	85%	0.05%	17.5	91%	76%	0.011%	21.9	113%	94%	Honduras	교차	23.2	0.01%	120.0%	100%
12,947	0.18%	38.6	59%	64%	0.25%	29.9	46%	49%	0.21%	35.6	55%	59%	Hungary	상회	31.1	-0.02%	47.7%	51%
41,701	0.02%	1.5	54%	39%	0.02%	2.1	75%	53%	0.02%	1.2	42%	30%	Iceland	상회	0.7	0.00%	24.9%	18%
1,347	3.74%	3,317	120%	88%	10.3%	2,528	91%	67%	1.38%	3,602.0	130%	96%	India	교차	3,769	1.2%	136.0%	100%
3,123	1.57%	1,042	147%	85%	3.47%	813.0	115%	66%	0.87%	1,126.6	159%	91%	Indonesia	상회	976.3	-0.2%	137.6%	79%
6,300	0.69%	1,534	223%	95%	1.56%	1,428	208%	88%	0.49%	1,558.0	227%	96%	Iran	상회	1,505	-0.1%	219.2%	93%
2,819	0.16%	289.5	127%	94%	0.59%	237.2	104%	77%	0.07%	300.3	132%	97%	Iraq	교차	309.0	0.05%	135.6%	100%
48,415	0.35%	21.3	34%	34%	0.26%	32.2	52%	51%	0.40%	15.4	25%	24%	Ireland	상회	6.8	-0.04%	10.9%	11%

31,440	0.39%	47.1	54%	50%	0.31%	57.3	66%	61%	0.45%	40.4	47%	43%	Israel	상회	30.7	-0.04%	35.4%	33%
35,874	2.49%	205.6	42%	41%	2.02%	262.6	54%	52%	2.84%	163.2	33%	32%	Italy	상회	101.4	-0.3%	20.8%	20%
4,828	0.02%	7.7	87%	79%	0.02%	6.9	78%	71%	0.010%	8.6	97%	88%	Jamaica	상회	7.0	0.00%	79.1%	72%
43,214	6.86%	541.2	43%	39%	4.47%	830.4	66%	61%	7.82%	424.6	34%	31%	Japan	상회	254.7	-0.7%	20.4%	19%
4,054	0.05%	33.3	128%	86%	0.10%	27.2	104%	70%	0.03%	35.8	137%	92%	Jordan	상회	31.4	0.00%	120.1%	81%
8,706	0.28%	336.9	119%	91%	0.52%	308.4	109%	83%	0.32%	332.1	117%	89%	Kazakhstan	상회	325.1	-0.03%	114.9%	88%
992	0.08%	78.3	134%	89%	0.17%	67.4	115%	76%	0.02%	85.4	146%	97%	Kenya	미달	133.7	0.1%	228.7%	151%
1,563	0.0002%	0.1	92%	75%	0.00%	0.1	96%	78%	0.0001%	0.1	113%	92%	Kiribati	미달	0.1	0.00%	174.3%	142%
569	0.02%	123.2	133%	98%	0.05%	120.0	129%	96%	0.005%	125.0	135%	100%	Korea, Dem.	미달	358.6	0.6%	386.0%	286%
22,273	1.65%	573.7	87%	74%	1.84%	550.1	83%	71%	1.88%	545.7	83%	71%	Korea, Rep.	상회	504.9	-0.2%	76.6%	65%
37,730	0.19%	224.9	118%	91%	0.31%	211.1	111%	85%	0.22%	221.6	116%	89%	Kuwait	상회	216.8	-0.02%	113.8%	87%
877	0.009%	12.6	109%	92%	0.02%	10.8	93%	79%	0.003%	13.4	115%	98%	Kyrgyzstan	미달	21.2	0.02%	182.3%	154%
1,077	0.02%	9.6	97%	83%	0.05%	5.7	58%	49%	0.006%	11.0	110%	94%	Laos	미달	12.6	0.01%	126.4%	108%
13,685	0.05%	8.2	61%	58%	0.01%	12.7	95%	89%	0.06%	7.4	55%	52%	Latvia	상회	6.1	-0.01%	45.6%	43%
8,764	0.06%	25.3	106%	78%	0.09%	21.6	90%	67%	0.05%	26.4	110%	81%	Lebanon	상회	22.9	-0.01%	95.4%	71%
1,096	0.004%	2.2	90%	82%	0.01%	1.9	78%	71%	0.0013%	2.6	104%	94%	Lesotho	미달	3.6	0.00%	146.6%	133%
327	0.003%	1.8	94%	83%	0.00%	1.6	86%	76%	0.0007%	2.1	108%	96%	Liberia	미달	7.1	0.01%	371.0%	328%
12,918	0.09%	120.8	85%	92%	0.17%	111.6	79%	85%	0.10%	119.3	84%	90%	Libya	상회	117.0	-0.01%	82.5%	89%
137,623	0.007%	-0.6	-280%	-371%					0.008%	-0.8	-330%	-437%	Liechtenstein	상회	-0.9	0.00%	-402.4%	-534%
6,917	0.04%	21.5	100%	83%	0.02%	23.7	110%	92%	0.03%	21.7	101%	84%	Lithuania	상회	20.0	0.00%	92.8%	77%
102,380	0.08%	3.2	27%	25%	0.06%	6.0	50%	47%	0.09%	1.8	15%	14%	Luxembourg	상회	-0.1	-0.01%	-1.1%	-1%
4,562	0.015%	13.6	113%	89%	0.03%	11.7	97%	76%	0.009%	14.3	118%	93%	Macedonia	상회	13.0	0.00%	107.9%	85%
414	0.02%	32.2	122%	95%	0.04%	28.9	110%	85%	0.004%	33.6	128%	99%	Madagascar	미달	126.1	0.2%	479.2%	370%
471	0.02%	11.1	124%	86%	0.02%	10.6	118%	81%	0.004%	12.5	140%	96%	Malawi	미달	35.1	0.1%	392.5%	271%
9,050	0.47%	309.3	111%	84%	0.87%	261.3	94%	71%	0.54%	301.3	108%	82%	Malaysia	상회	289.6	-0.1%	103.9%	79%
6,546	0.004%	1.6	142%	78%	0.01%	1.4	121%	66%	0.003%	1.7	150%	82%	Maldives	상회	1.5	0.00%	128.1%	70%

620	0.02%	5.2	19%	72%	0.03%	3.1	11%	43%	0.004%	6.7	24%	93%	Mali	미달	14.9	0.02%	54.0%	207%
21,071	0.013%	0.9	29%	36%	0.01%	0.7	23%	28%	0.015%	0.7	22%	28%	Malta	상회	0.4	0.00%	11.7%	15%
3,108	0.0003%	0.1	88%	76%					0.0001%	0.1	101%	88%	Marshall Islands	상회	0.1	0.00%	78.2%	68%
977	0.008%	12.6	122%	93%	0.02%	11.4	110%	84%	0.002%	13.3	128%	98%	Mauritania	미달	18.3	0.01%	176.8%	135%
7,787	0.02%	4.5	84%	69%	0.03%	3.2	61%	50%	0.02%	4.5	85%	70%	Mauritius	상회	3.8	0.00%	71.4%	59%
8,846	1.69%	587.1	83%	74%	2.39%	502.8	71%	63%	1.65%	592.9	84%	75%	Mexico	상회	516.2	-0.2%	73.3%	65%
2,838	0.0005%	0.1	92%	65%					0.0001%	0.2	129%	91%	Micronesia	교차	0.2	0.00%	141.8%	100%
1,423	0.010%	11.3	91%	90%	0.02%	10.1	81%	81%	0.004%	12.1	97%	97%	Moldova	교차	12.5	0.00%	100.6%	100%
145,230	0.007%	-0.8	-845%	-785%					0.008%	-0.9	-979%	-909%	Monaco	상회	-1.1	0.00%	-1174%	-1090%
2,285	0.02%	36.7	131%	94%	0.05%	32.9	118%	85%	0.010%	37.7	135%	97%	Mongolia	교차	38.9	0.01%	139.1%	100%
6,609	0.006%	3.3	93%	81%	0.01%	2.8	79%	68%	0.005%	3.4	97%	85%	Montenegro	상회	3.0	0.00%	85.9%	75%
2,827	0.17%	102.0	141%	83%	0.31%	84.5	117%	69%	0.08%	112.5	156%	92%	Morocco	교차	122.3	0.1%	169.6%	100%
381	0.02%	24.9	94%	89%	0.05%	22.1	84%	79%	0.006%	27.1	103%	97%	Mozambique	미달	72.9	0.1%	275.7%	262%
959	0.12%	98.0	106%	87%	0.34%	71.5	78%	64%	0.04%	107.5	117%	96%	Myanmar	미달	124.1	0.1%	134.8%	111%
5,142	0.02%	7.4	66%	75%	0.03%	6.6	59%	67%	0.013%	8.2	73%	84%	Namibia	상회	6.5	0.00%	58.2%	67%
6,185	0.0001%	0.1	150%	87%					0.0001%	0.1	153%	89%	Nauru	상회	0.1	0.00%	141.8%	83%
606	0.03%	39.2	122%	92%	0.08%	33.5	104%	79%	0.007%	41.8	129%	98%	Nepal	미달	95.7	0.1%	296.3%	224%
50,346	1.09%	76.9	35%	37%	0.80%	111.2	51%	53%	1.24%	58.4	27%	28%	Netherlands	상회	31.5	-0.1%	14.4%	15%
32,969	0.22%	51.9	70%	67%	0.17%	57.6	78%	74%	0.25%	48.2	65%	62%	New Zealand	상회	42.9	-0.02%	57.7%	55%
1,558	0.02%	15.0	108%	88%	0.03%	12.9	92%	76%	0.006%	16.3	117%	96%	Nicaragua	미달	17.9	0.01%	128.4%	105%
351	0.011%	51.6	212%	97%	0.02%	50.3	206%	95%	0.003%	52.6	216%	99%	Niger	미달	257.7	0.5%	1057.6%	487%
2,315	0.77%	233.4	83%	72%	1.38%	159.0	57%	49%	0.33%	286.9	103%	88%	Nigeria	교차	326.2	0.2%	116.7%	100%
7,897	0.0000%	0.1	153%	98%					0.0000%	0.1	154%	98%	Niue	상회	0.1	0.00%	152.0%	97%
87,376	0.59%	-18.1	-35%	-34%	0.34%	11.3	22%	21%	0.67%	-28.0	-55%	-53%	Norway	상회	-42.5	-0.1%	-82.9%	-81%
19,919	0.10%	111.2	111%	90%	0.18%	101.7	102%	83%	0.11%	109.6	110%	89%	Oman	상회	107.2	-0.01%	107.2%	87%

1,026	0.34%	425.3	136%	91%	1.14%	327.9	105%	70%	0.10%	454.0	145%	97%	Pakistan	미달	683.8	0.7%	218.6%	147%
9,602	0.0003%	0.4	152%	90%					0.0004%	0.3	149%	88%	Palau	상회	0.3	0.00%	145.6%	86%
2,076	0.02%	1.3	56%	42%	0.01%	1.8	75%	56%	0.006%	2.5	105%	78%	Palestine	미달	3.3	0.01%	140.1%	104%
7,471	0.06%	10.2	67%	57%	0.10%	6.0	39%	34%	0.07%	9.1	60%	51%	Panama	상회	7.5	-0.01%	49.4%	42%
1,417	0.02%	14.2	96%	83%	0.03%	14.0	95%	82%	0.009%	16.0	109%	94%	Papua New Guinea	교차	17.1	0.01%	115.8%	100%
3,228	0.04%	34.2	99%	88%	0.07%	30.4	88%	78%	0.02%	36.3	105%	94%	Paraguay	상회	32.6	0.00%	94.3%	84%
5,047	0.28%	78.2	93%	70%	0.44%	58.3	69%	52%	0.20%	87.9	104%	79%	Peru	상회	66.6	-0.03%	78.9%	60%
2,141	0.41%	205.0	133%	80%	0.88%	148.3	96%	58%	0.18%	233.3	152%	92%	Philippines	교차	254.8	0.1%	165.5%	100%
12,509	0.76%	290.1	77%	76%	1.06%	254.1	68%	66%	0.87%	277.1	74%	72%	Poland	상회	258.3	-0.1%	68.7%	68%
22,564	0.28%	26.3	39%	44%	0.27%	27.1	40%	45%	0.32%	21.5	32%	36%	Portugal	상회	14.7	-0.03%	21.8%	25%
70,851	0.25%	91.8	126%	75%	0.37%	77.5	106%	63%	0.29%	87.5	120%	72%	Qatar	상회	81.3	-0.03%	111.3%	67%
8,277	0.26%	101.9	87%	76%	0.44%	80.3	69%	60%	0.30%	97.4	83%	73%	Romania	상회	90.9	-0.03%	77.6%	68%
10,655	2.14%	2,161	97%	89%	3.53%	1,992	89%	82%	2.44%	2,125.0	95%	88%	Russia	상회	2,072	-0.2%	92.9%	86%
546	0.013%	5.6	90%	78%	0.03%	4.0	64%	56%	0.004%	6.8	109%	94%	Rwanda	미달	14.6	0.02%	232.7%	202%
3,144	0.0008%	0.4	83%	80%	0.00%	0.3	73%	70%	0.0004%	0.4	94%	91%	Samoa	상회	0.4	0.00%	75.4%	72%
64,159	0.003%	-0.1	-36%	-39%					0.003%	-0.1	-54%	-58%	San Marino	상회	-0.2	0.00%	-80.5%	-86%
1,254	0.0004%	0.2	92%	75%	0.00%	0.1	64%	52%	0.0001%	0.2	113%	92%	Sao Tome	미달	0.3	0.00%	150.4%	122%
18,754	0.91%	543.7	114%	83%	1.75%	442.4	92%	68%	1.04%	528.2	110%	81%	Saudi Arabia	상회	505.6	-0.1%	105.7%	77%
994	0.02%	25.1	103%	90%	0.04%	22.9	94%	82%	0.007%	27.2	112%	97%	Senegal	미달	48.9	0.1%	200.7%	175%
5,412	0.05%	34.0	58%	84%	0.10%	28.4	49%	70%	0.04%	36.1	62%	89%	Serbia	상회	31.8	-0.01%	54.3%	78%
10,659	0.002%	0.5	63%	70%	0.00%	0.4	48%	54%	0.002%	0.4	59%	66%	Seychelles	상회	0.4	0.00%	53.4%	60%
446	0.006%	7.7	143%	91%	0.01%	6.7	124%	79%	0.002%	8.3	154%	98%	Sierra Leone	미달	20.2	0.03%	376.1%	239%
46,565	0.39%	14.4	26%	23%	0.50%	2.0	4%	3%	0.45%	7.7	14%	12%	Singapore	상회	-2.1	-0.04%	-3.8%	-3%
16,527	0.13%	34.5	79%	68%	0.17%	30.8	71%	61%	0.15%	32.2	74%	63%	Slovakia	상회	28.8	-0.01%	66.3%	57%
23,299	0.07%	11.5	61%	59%	0.07%	11.6	61%	59%	0.08%	10.4	55%	53%	Slovenia	상회	8.8	-0.01%	46.2%	45%

1,296	0.0013%	0.5	98%	77%	0.00%	0.5	97%	77%	0.0004%	0.6	117%	93%	Solomon Islands	미달	0.9	0.00%	164.2%	130%
111	0.002%	1.0	105%	83%	0.01%	0.2	25%	20%	0.0014%	1.0	109%	86%	Somalia	미달	17.2	0.04%	1806.6%	1423%
7,266	0.56%	383.8	84%	85%	0.75%	361.3	79%	80%	0.46%	396.6	86%	88%	South Africa	상회	360.3	-0.1%	78.4%	80%
30,756	1.86%	172.4	50%	43%	1.62%	201.5	58%	51%	2.12%	140.8	41%	35%	Spain	상회	94.8	-0.2%	27.4%	24%
2,388	0.12%	29.5	83%	67%	0.31%	6.7	19%	15%	0.06%	36.3	102%	82%	Sri Lanka	교차	44.0	0.04%	123.5%	100%
13,316	0.0010%	0.3	97%	73%	0.00%	0.3	86%	64%	0.0012%	0.3	92%	69%	St. Kitts	상회	0.3	0.00%	84.5%	63%
7,030	0.002%	1.0	93%	83%	0.00%	1.0	89%	79%	0.0014%	1.1	97%	87%	St. Lucia	상회	1.0	0.00%	86.4%	77%
6,250	0.0010%	0.3	90%	69%	0.00%	0.2	79%	61%	0.0008%	0.3	100%	77%	St. Vincent	상회	0.2	0.00%	76.3%	59%
1,509	0.08%	182.3	124%	95%	0.19%	169.9	116%	88%	0.03%	189.3	129%	98%	Sudan	미달	273.3	0.2%	186.0%	142%
8,419	0.008%	3.5	93%	79%	0.01%	3.1	83%	70%	0.009%	3.4	89%	76%	Suriname	상회	3.2	0.00%	84.2%	71%
3,054	0.006%	2.7	98%	80%	0.01%	2.2	80%	65%	0.003%	3.1	112%	91%	Swaziland	상회	2.5	0.00%	89.5%	73%
52,057	0.69%	-24.5	-40%	-42%	0.46%	2.7	4%	5%	0.78%	-36.1	-60%	-62%	Sweden	상회	-53.1	-0.1%	-87.8%	-91%
73,881	0.78%	-48.8	-91%	-106%	0.46%	-9.9	-18%	-21%	0.89%	-62.1	-116%	-135%	Switzerland	상회	-81.5	-0.1%	-152.7%	-177%
2,783	0.04%	112.7	122%	96%	0.08%	108.2	118%	92%	0.012%	116.0	126%	99%	Syria	미달	235.6	0.3%	256.0%	201%
744	0.012%	8.8	106%	86%	0.03%	6.9	83%	67%	0.003%	9.9	119%	96%	Tajikistan	미달	17.2	0.02%	207.3%	167%
510	0.06%	105.2	156%	94%	0.19%	89.5	133%	80%	0.014%	110.3	164%	98%	Tanzania	미달	257.2	0.4%	381.8%	230%
5,109	0.55%	394.0	111%	86%	1.11%	325.9	92%	71%	0.38%	414.3	117%	90%	Thailand	상회	371.2	-0.1%	104.4%	81%
3,750	0.005%	-0.3	-138%	-108%	0.01%	-0.6	-256%	-199%	0.002%	0.04	18%	14%	Timor-Leste	교차	0.3	0.00%	128.6%	100%
500	0.006%	10.4	159%	93%	0.01%	9.6	147%	86%	0.002%	11.0	168%	98%	Togo	미달	30.3	0.1%	464.8%	272%
3,593	0.0005%	0.4	114%	85%	0.00%	0.4	114%	85%	0.0003%	0.4	124%	92%	Tonga	상회	0.3	0.00%	106.9%	80%
15,496	0.03%	48.5	117%	94%	0.04%	46.6	112%	90%	0.03%	48.0	116%	93%	Trinidad	상회	47.3	0.00%	114.3%	91%
4,144	0.07%	37.7	106%	82%	0.14%	29.0	81%	63%	0.04%	41.3	116%	90%	Tunisia	상회	34.8	-0.01%	97.9%	76%
10,118	1.26%	645.2	170%	81%	1.69%	592.8	156%	74%	1.44%	623.7	165%	78%	Turkey	상회	592.5	-0.1%	156.4%	74%
4,800	0.07%	104.6	105%	93%	0.12%	98.8	100%	88%	0.06%	105.1	106%	93%	Turkmenistan	상회	101.7	-0.01%	102.5%	90%
3,238	0.0000%	-0.0	-32%	-28%					0.0000%	0.002	42%	37%	Tuvalu	상회	-0.003	0.00%	-82.8%	-72%

33,884	0.49%	340.2	173%	85%	0.29%	364.3	185%	91%	0.56%	331.8	169%	83%	UAE	상회	319.6	-0.1%	162.4%	80%
594	0.04%	30.3	98%	85%	0.11%	22.2	72%	63%	0.011%	34.2	110%	96%	Uganda	미달	81.5	0.1%	263.3%	230%
38,347	3.50%	39.3	7%	8%	2.69%	136.6	24%	30%	3.99%	-20.2	-4%	-4%	UK	상회	-106.8	-0.4%	-18.8%	-23%
2,980	0.16%	444.3	117%	96%	0.35%	421.7	111%	91%	0.07%	455.6	120%	98%	Ukraine	교차	464.0	0.1%	122.4%	100%
11,940	0.07%	14.1	43%	64%	0.08%	13.1	40%	59%	0.08%	13.0	39%	58%	Uruguay	상회	11.3	-0.01%	34.3%	51%
48,377	22.0%	4,118	63%	61%	18.3%	4,570	70%	67%	25.1%	3,743.9	57%	55%	USA	상회	3,199	-2.3%	48.8%	47%
1,417	0.10%	236.5	108%	95%	0.25%	218.5	100%	88%	0.04%	243.8	111%	98%	Uzbekistan	교차	248.6	0.03%	113.7%	100%
3,002	0.0012%	0.7	100%	82%	0.00%	0.7	106%	88%	0.0005%	0.7	112%	92%	Vanuatu	교차	0.8	0.00%	121.4%	100%
8,238	0.32%	265.4	96%	87%	0.53%	240.7	87%	79%	0.26%	273.5	99%	90%	Venezuela	상회	252.0	-0.03%	91.4%	83%
1,277	0.25%	505.6	202%	94%	0.71%	450.4	180%	84%	0.09%	525.1	209%	98%	Viet Nam	교차	536.0	0.1%	213.7%	100%
1,285	0.04%	36.8	104%	88%	0.11%	28.1	79%	68%	0.011%	40.3	114%	97%	Yemen	미달	82.7	0.1%	233.5%	198%
1,257	0.04%	57.8	126%	92%	0.09%	52.1	113%	83%	0.014%	61.3	133%	97%	Zambia	미달	73.5	0.04%	160.0%	117%
674	0.02%	69.6	279%	97%	0.03%	68.0	273%	95%	0.005%	71.3	286%	99%	Zimbabwe	미달	151.6	0.2%	607.7%	211%

4개 부담기준별 비교 및 동등/응답 가중치 적용 결과

4개 부담기준 비교												구 분	4개 부담기준 동등 가중치 적용			전체 응답자 가중치 반영		
배출허용량 비중				기준년도 대비 배출허용률				BAU 대비 배출허용률					허용량 비중	기준 배출률	BAU 배출률	허용량 비중	기준 배출률	BAU 배출률
개인 동등	역사 책임	감당 역량	발전 보장	개인 동등	역사 책임	감당 역량	발전 보장	개인 동등	역사 책임	감당 역량	발전 보장							
31.0%	29.0%	26.8%	20.4%	72%	67%	62%	47%	68%	64%	59%	45%	부속서 I	26.8%	62%	59%	26.6%	62%	58%
52.1%	67.2%	69.1%	69.9%	88%	113%	116%	118%	65%	83%	86%	87%	비부속서 I	64.6%	109%	80%	66.1%	111%	82%
16.9%	3.8%	4.1%	9.7%	504%	113%	122%	290%	375%	84%	91%	216%	최빈국	8.6%	257%	191%	7.3%	219%	163%
100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	94.5%	94.5%	94.5%	94.5%	76.4%	76.4%	76.4%	76.4%	지구 전체	100.0%	94.5%	76.4%	100.0%	94.5%	76.4%
0.5%	0.08%	0.08%	0.2%	610%	102%	107%	269%	504%	85%	89%	222%	Afghanistan	0.2%	272%	225%	0.2%	222%	184%
0.04%	0.02%	0.02%	0.02%	187%	106%	112%	103%	135%	76%	81%	74%	Albania	0.03%	127%	91%	0.02%	119%	86%
0.6%	0.4%	0.4%	0.4%	130%	100%	104%	97%	107%	82%	85%	80%	Algeria	0.5%	108%	88%	0.4%	105%	86%
0.4%	0.4%	0.5%	0.4%	104%	115%	120%	115%	77%	86%	89%	86%	Angola	0.4%	113%	85%	0.4%	114%	85%
0.001%	0.003%	0.003%	0.003%	48%	104%	107%	100%	38%	81%	84%	79%	Antigua	0.002%	90%	71%	0.002%	95%	75%
0.6%	0.9%	0.9%	0.8%	72%	105%	105%	96%	55%	80%	80%	73%	Argentina	0.8%	95%	72%	0.8%	98%	74%
0.04%	0.010%	0.014%	0.013%	213%	56%	78%	68%	202%	53%	74%	65%	Armenia	0.02%	104%	99%	0.02%	88%	84%
0.3%	1.1%	0.9%	0.7%	24%	80%	65%	51%	23%	75%	61%	48%	Australia	0.8%	55%	52%	0.9%	60%	57%
0.11%	0.13%	0.05%	-0.004%	53%	60%	24%	-2%	53%	60%	24%	-2%	Austria	0.07%	34%	34%	0.07%	34%	34%
0.13%	0.2%	0.2%	0.2%	85%	98%	116%	109%	64%	73%	87%	82%	Azerbaijan	0.2%	102%	76%	0.2%	103%	77%
0.005%	0.005%	0.004%	0.003%	76%	76%	64%	47%	68%	67%	57%	42%	Bahamas	0.005%	66%	58%	0.005%	65%	58%
0.02%	0.08%	0.09%	0.08%	22%	99%	106%	100%	18%	82%	87%	83%	Bahrain	0.07%	82%	67%	0.07%	89%	74%
2.2%	0.4%	0.4%	0.6%	576%	98%	94%	155%	489%	83%	80%	132%	Bangladesh	0.9%	231%	196%	0.7%	183%	156%
0.004%	0.005%	0.005%	0.004%	41%	56%	56%	49%	55%	75%	75%	66%	Barbados	0.005%	51%	68%	0.005%	52%	70%

0.12%	0.2%	0.3%	0.2%	49%	75%	103%	99%	44%	66%	91%	87%	Belarus	0.2%	82%	72%	0.2%	84%	74%
0.2%	0.13%	0.11%	0.04%	45%	39%	33%	12%	49%	43%	35%	13%	Belgium	0.11%	32%	35%	0.11%	32%	34%
0.005%	0.02%	0.03%	0.03%	22%	102%	119%	118%	18%	83%	98%	97%	Belize	0.02%	90%	74%	0.02%	98%	81%
0.2%	0.03%	0.03%	0.07%	576%	105%	111%	262%	463%	84%	89%	211%	Benin	0.07%	263%	212%	0.06%	217%	174%
0.011%	0.004%	0.003%	0.004%	393%	132%	122%	157%	251%	84%	78%	100%	Bhutan	0.005%	201%	128%	0.005%	175%	112%
0.2%	0.11%	0.12%	0.13%	131%	96%	105%	115%	114%	83%	91%	100%	Bolivia	0.13%	112%	97%	0.12%	108%	94%
0.05%	0.07%	0.08%	0.08%	71%	107%	124%	120%	53%	79%	92%	89%	Bosnia	0.07%	106%	78%	0.07%	109%	81%
0.03%	0.04%	0.04%	0.04%	62%	76%	77%	72%	67%	83%	84%	78%	Botswana	0.04%	72%	78%	0.04%	73%	79%
2.8%	3.7%	3.5%	3.1%	116%	153%	143%	130%	64%	85%	79%	72%	Brazil	3.3%	135%	75%	3.4%	139%	77%
0.006%	0.05%	0.05%	0.05%	12%	97%	108%	104%	10%	81%	90%	87%	Brunei	0.04%	80%	67%	0.04%	89%	74%
0.09%	0.10%	0.14%	0.13%	59%	65%	91%	86%	56%	62%	86%	81%	Bulgaria	0.11%	75%	71%	0.11%	76%	72%
0.3%	0.11%	0.12%	0.3%	511%	202%	221%	526%	219%	87%	95%	226%	Burkina Faso	0.2%	365%	157%	0.2%	336%	144%
0.2%	0.008%	0.008%	0.06%	2683%	124%	128%	924%	1813%	84%	87%	624%	Burundi	0.06%	965%	652%	0.05%	712%	482%
0.007%	0.002%	0.0011%	0.0008%	533%	121%	79%	57%	371%	84%	55%	40%	Cabo Verde	0.003%	197%	137%	0.002%	156%	108%
0.2%	0.04%	0.04%	0.06%	340%	57%	59%	92%	469%	79%	81%	127%	Cambodia	0.09%	137%	189%	0.07%	109%	150%
0.3%	0.2%	0.3%	0.4%	167%	105%	121%	174%	131%	82%	94%	136%	Cameroon	0.3%	142%	111%	0.3%	136%	106%
0.6%	1.4%	1.2%	1.0%	31%	77%	68%	54%	28%	71%	63%	50%	Canada	1.0%	57%	53%	1.1%	62%	57%
0.07%	0.11%	0.14%	0.6%	58%	92%	111%	500%	52%	82%	99%	448%	Central Africa	0.2%	190%	170%	0.2%	196%	175%
0.2%	0.08%	0.09%	0.2%	316%	119%	131%	255%	225%	84%	93%	182%	Chad	0.14%	205%	146%	0.13%	186%	132%
0.2%	0.3%	0.3%	0.2%	103%	127%	107%	90%	67%	82%	69%	58%	Chile	0.3%	107%	69%	0.3%	109%	70%
18.1%	26.5%	27.2%	25.8%	73%	106%	109%	103%	58%	84%	86%	82%	China	24.4%	98%	77%	25.2%	101%	80%
0.7%	0.4%	0.4%	0.3%	166%	110%	97%	83%	122%	81%	71%	61%	Colombia	0.4%	114%	84%	0.4%	108%	79%
0.012%	0.001%	0.0004%	0.0014%	1299%	59%	45%	157%	1712%	77%	60%	207%	Comoros	0.003%	390%	514%	0.002%	266%	351%
1.1%	0.12%	0.13%	0.7%	1109%	121%	136%	735%	759%	83%	93%	503%	Congo, Dem.	0.5%	526%	360%	0.4%	430%	294%

0.07%	0.02%	0.02%	0.03%	381%	124%	117%	147%	259%	84%	79%	100%	Congo, Rep.	0.04%	192%	131%	0.03%	167%	113%
0.0003%	0.0003%	0.0003%	0.0002%	99%	115%	93%	78%	72%	83%	67%	56%	Cook Islands	0.0003%	96%	69%	0.0003%	98%	71%
0.07%	0.03%	0.014%	0.007%	201%	82%	43%	23%	196%	80%	42%	22%	Costa Rica	0.03%	87%	85%	0.02%	75%	73%
0.3%	0.05%	0.05%	0.08%	473%	73%	71%	114%	510%	79%	77%	123%	Cote d'Ivoire	0.13%	183%	197%	0.10%	143%	154%
0.05%	0.06%	0.05%	0.05%	80%	83%	80%	68%	71%	73%	70%	60%	Croatia	0.05%	78%	69%	0.05%	78%	69%
0.15%	0.12%	0.13%	0.12%	125%	103%	108%	99%	93%	77%	81%	74%	Cuba	0.13%	109%	81%	0.13%	106%	80%
0.012%	0.009%	0.004%	0.0002%	53%	40%	16%	1%	89%	68%	27%	2%	Cyprus	0.006%	27%	47%	0.006%	26%	44%
0.14%	0.14%	0.2%	0.2%	40%	41%	64%	55%	44%	45%	71%	61%	Czech	0.2%	50%	55%	0.2%	50%	55%
0.07%	0.06%	-0.007%	-0.05%	47%	39%	-5%	-33%	61%	50%	-6%	-43%	Denmark	0.02%	12%	16%	0.02%	11%	14%
0.013%	0.003%	0.003%	0.004%	384%	91%	93%	125%	337%	80%	81%	110%	Djibouti	0.006%	173%	152%	0.005%	144%	127%
0.0009%	0.0004%	0.0004%	0.0003%	151%	71%	58%	47%	168%	79%	65%	52%	Dominica	0.0005%	82%	91%	0.0005%	74%	82%
0.14%	0.08%	0.07%	0.06%	179%	102%	89%	77%	143%	82%	71%	61%	DominicanRep	0.09%	112%	89%	0.08%	104%	83%
0.2%	0.13%	0.12%	0.11%	164%	94%	88%	79%	142%	82%	76%	68%	Ecuador	0.15%	106%	92%	0.14%	99%	86%
1.3%	0.7%	0.8%	0.9%	187%	106%	112%	127%	147%	83%	88%	100%	Egypt	0.9%	133%	105%	0.9%	125%	98%
0.08%	0.03%	0.03%	0.03%	263%	101%	94%	84%	212%	81%	76%	67%	El Salvador	0.04%	135%	109%	0.04%	119%	96%
0.013%	0.07%	0.08%	0.08%	25%	142%	156%	154%	15%	87%	96%	94%	Equatorial Guinea	0.06%	119%	73%	0.07%	131%	80%
0.10%	0.02%	0.02%	0.09%	632%	108%	124%	587%	484%	83%	95%	450%	Eritrea	0.06%	363%	278%	0.05%	312%	239%
0.02%	0.03%	0.04%	0.03%	29%	43%	62%	55%	37%	55%	78%	70%	Estonia	0.03%	47%	60%	0.03%	49%	62%
1.5%	0.5%	0.5%	1.7%	499%	154%	172%	585%	279%	86%	96%	327%	Ethiopia	1.0%	353%	197%	0.9%	320%	179%
0.012%	0.006%	0.006%	0.005%	201%	100%	100%	92%	161%	80%	80%	74%	Fiji	0.007%	123%	99%	0.007%	113%	91%
0.07%	0.11%	0.06%	0.03%	37%	54%	31%	14%	46%	67%	38%	17%	Finland	0.07%	34%	42%	0.07%	36%	44%
0.9%	0.6%	0.10%	-0.3%	72%	50%	9%	-22%	75%	52%	9%	-23%	France	0.3%	27%	28%	0.3%	25%	26%
												Gabon						
0.03%	0.02%	0.02%	0.06%	169%	103%	120%	323%	138%	84%	97%	263%	Gambia	0.03%	179%	146%	0.03%	173%	141%
0.05%	0.05%	0.06%	0.06%	162%	142%	182%	203%	80%	70%	90%	100%	Georgia	0.05%	172%	85%	0.05%	171%	84%

1.1%	0.8%	0.7%	0.2%	46%	36%	31%	10%	50%	40%	34%	11%	Germany	0.7%	31%	34%	0.7%	30%	33%
0.4%	0.07%	0.06%	0.08%	614%	104%	89%	125%	490%	83%	71%	100%	Ghana	0.2%	233%	186%	0.12%	182%	145%
0.14%	0.2%	0.2%	0.14%	51%	71%	62%	50%	53%	73%	64%	52%	Greece	0.2%	59%	61%	0.2%	60%	63%
0.001%	0.001%	0.0014%	0.0013%	28%	22%	29%	27%	80%	63%	82%	75%	Grenada	0.0013%	27%	75%	0.0013%	26%	73%
0.2%	0.05%	0.04%	0.07%	394%	90%	75%	111%	356%	81%	68%	100%	Guatemala	0.10%	167%	151%	0.08%	137%	124%
0.2%	0.04%	0.04%	0.14%	493%	99%	111%	357%	415%	83%	94%	301%	Guinea	0.10%	265%	223%	0.09%	227%	191%
0.03%	0.014%	0.02%	0.05%	564%	289%	321%	1118%	171%	87%	97%	339%	Guinea -Bissau	0.03%	573%	174%	0.03%	549%	166%
0.010%	0.008%	0.009%	0.008%	112%	84%	96%	92%	102%	76%	87%	83%	Guyana	0.009%	96%	87%	0.009%	93%	85%
0.15%	0.03%	0.03%	0.07%	741%	134%	141%	336%	466%	84%	88%	211%	Haiti	0.07%	338%	212%	0.06%	278%	175%
0.11%	0.05%	0.05%	0.06%	229%	99%	102%	120%	191%	83%	85%	100%	Honduras	0.07%	138%	115%	0.06%	125%	104%
0.13%	0.08%	0.10%	0.08%	76%	48%	59%	48%	82%	52%	64%	51%	Hungary	0.10%	58%	62%	0.09%	55%	59%
0.004%	0.008%	0.004%	0.002%	62%	106%	54%	25%	44%	76%	39%	18%	Iceland	0.004%	62%	44%	0.005%	66%	47%
17.6%	8.1%	8.5%	9.6%	249%	114%	120%	136%	183%	84%	88%	100%	India	10.9%	155%	114%	10.0%	141%	104%
3.5%	2.7%	2.7%	2.5%	196%	147%	147%	138%	113%	85%	85%	79%	Indonesia	2.8%	157%	90%	2.7%	152%	87%
1.1%	3.6%	3.9%	3.8%	62%	203%	223%	219%	26%	86%	95%	93%	Iran	3.1%	177%	75%	3.3%	191%	81%
0.5%	0.7%	0.7%	0.8%	90%	113%	127%	136%	67%	83%	94%	100%	Iraq	0.7%	116%	86%	0.7%	119%	88%
0.06%	0.12%	0.05%	0.02%	40%	74%	34%	11%	39%	73%	34%	11%	Ireland	0.06%	40%	39%	0.07%	43%	42%
0.11%	0.2%	0.12%	0.08%	51%	87%	54%	35%	47%	80%	50%	33%	Israel	0.13%	57%	52%	0.13%	60%	55%
0.8%	0.9%	0.5%	0.3%	64%	72%	42%	21%	62%	69%	41%	20%	Italy	0.6%	50%	48%	0.6%	50%	48%
0.04%	0.02%	0.02%	0.02%	162%	78%	87%	79%	147%	71%	79%	72%	Jamaica	0.02%	102%	92%	0.02%	93%	84%
1.6%	2.5%	1.4%	0.6%	51%	79%	43%	20%	46%	72%	39%	19%	Japan	1.5%	48%	44%	1.6%	51%	47%
0.11%	0.08%	0.09%	0.08%	158%	124%	128%	120%	106%	83%	86%	81%	Jordan	0.09%	132%	89%	0.09%	129%	86%
0.2%	0.7%	0.9%	0.8%	33%	97%	119%	115%	25%	74%	91%	88%	Kazakhstan	0.7%	91%	69%	0.7%	97%	74%
0.7%	0.2%	0.2%	0.3%	462%	128%	134%	229%	306%	85%	89%	151%	Kenya	0.4%	238%	158%	0.3%	205%	136%
0.0015%	0.0002%	0.0002%	0.0004%	705%	100%	92%	174%	575%	82%	75%	142%	Kiribati	0.0006%	268%	218%	0.0004%	208%	169%

0.3%	0.2%	0.3%	0.9%	141%	97%	133%	386%	104%	72%	98%	286%	Korea, Dem.	0.4%	189%	140%	0.4%	186%	138%
0.7%	1.6%	1.5%	1.3%	40%	96%	87%	77%	34%	82%	74%	65%	Korea, Rep.	1.3%	75%	64%	1.4%	80%	69%
0.06%	0.5%	0.6%	0.6%	11%	108%	118%	114%	9%	83%	91%	87%	Kuwait	0.4%	88%	67%	0.5%	98%	75%
0.08%	0.02%	0.03%	0.05%	280%	75%	109%	182%	237%	63%	92%	154%	Kyrgyzstan	0.05%	161%	137%	0.04%	141%	120%
0.10%	0.02%	0.02%	0.03%	381%	97%	97%	126%	325%	83%	83%	108%	Laos	0.04%	175%	150%	0.04%	147%	126%
0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	70%	68%	61%	46%	66%	64%	58%	43%	Latvia	0.02%	61%	58%	0.02%	61%	57%
0.07%	0.07%	0.06%	0.06%	117%	111%	106%	95%	87%	82%	78%	71%	Lebanon	0.07%	107%	79%	0.07%	107%	79%
0.03%	0.006%	0.006%	0.009%	471%	91%	90%	147%	426%	82%	82%	133%	Lesotho	0.012%	200%	181%	0.010%	162%	147%
0.07%	0.004%	0.005%	0.02%	1378%	87%	94%	371%	1220%	77%	83%	328%	Liberia	0.02%	483%	427%	0.02%	355%	314%
0.09%	0.3%	0.3%	0.3%	24%	75%	85%	82%	26%	80%	92%	89%	Libya	0.2%	67%	72%	0.3%	72%	77%
0.0005%	0.0003%	-0.002%	-0.002%	86%	57%	-280%	-402%	114%	76%	-371%	-534%	Liechtenstein	-0.0008%	-135%	-179%	-0.0008%	-139%	-185%
0.04%	0.04%	0.05%	0.05%	69%	78%	100%	93%	58%	65%	83%	77%	Lithuania	0.05%	85%	71%	0.05%	86%	72%
0.008%	0.02%	0.008%	-0.0003%	25%	69%	27%	-1%	23%	64%	25%	-1%	Luxembourg	0.009%	30%	28%	0.010%	34%	32%
0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	88%	95%	113%	108%	69%	75%	89%	85%	Macedonia	0.03%	101%	79%	0.03%	102%	80%
0.4%	0.07%	0.08%	0.3%	550%	107%	122%	479%	425%	83%	95%	370%	Madagascar	0.2%	315%	243%	0.2%	272%	210%
0.3%	0.03%	0.03%	0.09%	1169%	122%	124%	392%	806%	84%	86%	271%	Malawi	0.10%	452%	312%	0.08%	348%	240%
0.4%	0.8%	0.8%	0.7%	59%	110%	111%	104%	45%	84%	84%	79%	Malaysia	0.7%	96%	73%	0.7%	101%	77%
0.005%	0.005%	0.004%	0.004%	171%	160%	142%	128%	93%	87%	78%	70%	Maldives	0.004%	150%	82%	0.004%	149%	81%
0.3%	0.011%	0.013%	0.04%	389%	16%	19%	54%	1489%	62%	72%	207%	Mali	0.08%	119%	457%	0.06%	82%	315%
0.006%	0.004%	0.002%	0.0009%	74%	58%	29%	12%	92%	72%	36%	15%	Malta	0.003%	43%	54%	0.003%	42%	52%
0.0007%	0.0003%	0.0003%	0.0002%	224%	96%	88%	78%	194%	83%	76%	68%	Marshall Islands	0.0004%	122%	105%	0.0003%	109%	94%
0.06%	0.03%	0.03%	0.05%	228%	109%	122%	177%	174%	83%	93%	135%	Mauritania	0.04%	159%	121%	0.04%	147%	112%
0.02%	0.014%	0.012%	0.010%	123%	101%	84%	71%	101%	83%	69%	59%	Mauritius	0.013%	95%	78%	0.013%	93%	76%
1.8%	1.6%	1.5%	1.3%	98%	89%	83%	73%	87%	79%	74%	65%	Mexico	1.5%	86%	76%	1.5%	85%	75%

0.0072%	0.0004%	0.0003%	0.0005%	2159%	120%	92%	142%	1522%	84%	65%	100%	Micronesia	0.002%	628%	443%	0.0014%	424%	299%
0.05%	0.02%	0.03%	0.03%	164%	51%	91%	101%	163%	51%	90%	100%	Moldova	0.03%	102%	101%	0.03%	90%	90%
0.0005%	0.0002%	-0.002%	-0.003%	213%	85%	-845%	-1174%	198%	79%	-785%	-1090%	Monaco	-0.0010%	-430%	-400%	-0.0011%	-447%	-415%
0.04%	0.08%	0.09%	0.10%	58%	113%	131%	139%	42%	81%	94%	100%	Mongolia	0.08%	110%	79%	0.08%	116%	83%
0.008%	0.008%	0.008%	0.008%	90%	90%	93%	86%	78%	78%	81%	75%	Montenegro	0.008%	90%	78%	0.008%	90%	78%
0.5%	0.3%	0.3%	0.3%	257%	143%	141%	170%	152%	84%	83%	100%	Morocco	0.3%	178%	105%	0.3%	167%	98%
0.4%	0.06%	0.06%	0.2%	630%	86%	94%	276%	599%	81%	89%	262%	Mozambique	0.2%	271%	258%	0.15%	218%	207%
0.7%	0.2%	0.2%	0.3%	311%	101%	106%	135%	256%	83%	87%	111%	Myanmar	0.4%	163%	134%	0.3%	142%	117%
0.04%	0.02%	0.02%	0.02%	125%	70%	66%	58%	144%	80%	75%	67%	Namibia	0.02%	80%	92%	0.02%	74%	85%
0.0001%	0.0002%	0.0002%	0.0002%	88%	116%	150%	142%	51%	68%	87%	83%	Nauru	0.0002%	124%	72%	0.0002%	127%	74%
0.4%	0.09%	0.10%	0.2%	477%	111%	122%	296%	361%	84%	92%	224%	Nepal	0.2%	251%	190%	0.2%	216%	163%
0.2%	0.3%	0.2%	0.08%	40%	62%	35%	14%	42%	64%	37%	15%	Netherlands	0.2%	38%	40%	0.2%	40%	42%
0.06%	0.2%	0.13%	0.11%	33%	79%	70%	58%	31%	76%	67%	55%	New Zealand	0.11%	60%	57%	0.12%	64%	61%
0.08%	0.04%	0.04%	0.05%	235%	100%	108%	128%	192%	82%	88%	105%	Nicaragua	0.05%	143%	117%	0.05%	130%	106%
0.3%	0.12%	0.13%	0.7%	532%	189%	212%	1058%	245%	87%	97%	487%	Niger	0.3%	498%	229%	0.3%	467%	215%
2.7%	0.7%	0.6%	0.8%	384%	95%	83%	117%	329%	81%	72%	100%	Nigeria	1.2%	170%	146%	1.0%	141%	121%
0.0000%	0.0002%	0.0002%	0.0002%	14%	133%	153%	152%	9%	85%	98%	97%	Niue	0.0002%	113%	72%	0.0002%	125%	80%
0.07%	0.09%	-0.046%	-0.11%	53%	71%	-35%	-83%	52%	69%	-34%	-81%	Norway	0.002%	2%	2%	0.004%	3%	3%
0.06%	0.3%	0.3%	0.3%	24%	104%	111%	107%	19%	85%	90%	87%	Oman	0.2%	87%	70%	0.2%	95%	77%
2.7%	1.0%	1.1%	1.7%	342%	126%	136%	219%	229%	84%	91%	147%	Pakistan	1.6%	205%	138%	1.5%	184%	124%
0.000%	0.001%	0.0009%	0.0009%	49%	145%	152%	146%	29%	86%	90%	86%	Palau	0.0007%	123%	73%	0.0008%	133%	78%
0.07%	0.007%	0.003%	0.008%	1125%	117%	56%	140%	839%	87%	42%	104%	Palestine	0.02%	360%	268%	0.02%	259%	193%
0.06%	0.04%	0.03%	0.02%	142%	95%	67%	49%	122%	82%	57%	42%	Panama	0.03%	88%	76%	0.03%	83%	72%
0.11%	0.04%	0.04%	0.04%	293%	94%	96%	116%	253%	81%	83%	100%	Papua New Guinea	0.06%	150%	129%	0.05%	130%	112%
0.09%	0.08%	0.09%	0.08%	104%	92%	99%	94%	93%	83%	88%	84%	Paraguay	0.09%	97%	87%	0.09%	96%	86%

0.4%	0.2%	0.2%	0.2%	201%	108%	93%	79%	152%	81%	70%	60%	Peru	0.3%	120%	91%	0.2%	111%	84%
1.4%	0.5%	0.5%	0.7%	362%	138%	133%	165%	218%	84%	80%	100%	Philippines	0.8%	200%	121%	0.7%	177%	107%
0.5%	0.6%	0.7%	0.7%	51%	59%	77%	69%	50%	58%	76%	68%	Poland	0.6%	64%	63%	0.6%	65%	64%
0.13%	0.11%	0.07%	0.04%	77%	63%	39%	22%	87%	71%	44%	25%	Portugal	0.09%	50%	57%	0.08%	49%	55%
0.03%	0.3%	0.2%	0.2%	17%	145%	126%	111%	10%	87%	75%	67%	Qatar	0.2%	100%	60%	0.2%	112%	67%
0.3%	0.2%	0.3%	0.2%	86%	68%	87%	78%	75%	60%	76%	68%	Romania	0.2%	80%	70%	0.2%	78%	68%
1.8%	4.2%	5.5%	5.3%	32%	73%	97%	93%	30%	68%	89%	86%	Russia	4.2%	74%	68%	4.4%	78%	72%
0.2%	0.02%	0.014%	0.04%	1065%	96%	90%	233%	924%	83%	78%	202%	Rwanda	0.06%	371%	322%	0.04%	275%	238%
0.003%	0.001%	0.0010%	0.0009%	215%	83%	83%	75%	207%	80%	80%	72%	Samoa	0.0014%	114%	110%	0.0012%	101%	97%
0.0004%	0.0005%	-0.0002%	-0.001%	65%	74%	-36%	-81%	69%	79%	-39%	-86%	San Marino	0.0000%	5%	6%	0.0000%	6%	6%
0.0028%	0.0004%	0.0004%	0.0006%	645%	102%	92%	150%	523%	82%	75%	122%	Sao Tome	0.0011%	247%	200%	0.0008%	193%	157%
0.4%	1.4%	1.4%	1.3%	37%	115%	114%	106%	27%	84%	83%	77%	Saudi Arabia	1.1%	93%	68%	1.2%	100%	73%
0.2%	0.06%	0.06%	0.12%	373%	95%	103%	201%	325%	83%	90%	175%	Senegal	0.12%	193%	168%	0.10%	166%	144%
0.09%	0.06%	0.09%	0.08%	60%	39%	58%	54%	86%	57%	84%	78%	Serbia	0.08%	53%	76%	0.08%	51%	73%
0.001%	0.001%	0.0012%	0.0010%	65%	72%	63%	53%	72%	81%	70%	60%	Seychelles	0.0012%	63%	71%	0.0012%	64%	71%
0.09%	0.02%	0.02%	0.05%	684%	132%	143%	376%	436%	84%	91%	239%	Sierra Leone	0.05%	334%	213%	0.04%	280%	178%
0.08%	0.13%	0.04%	-0.005%	56%	91%	26%	-4%	49%	80%	23%	-3%	Singapore	0.06%	42%	37%	0.06%	46%	40%
0.07%	0.07%	0.09%	0.07%	63%	67%	79%	66%	54%	58%	68%	57%	Slovakia	0.08%	69%	59%	0.08%	69%	59%
0.03%	0.04%	0.03%	0.02%	56%	75%	61%	46%	54%	72%	59%	45%	Slovenia	0.03%	59%	57%	0.03%	61%	59%
0.008%	0.001%	0.0013%	0.002%	614%	103%	98%	164%	487%	82%	77%	130%	Solomon Islands	0.003%	245%	194%	0.003%	194%	154%
0.2%	0.003%	0.003%	0.04%	7047%	105%	105%	1807%	5550%	82%	83%	1423%	Somalia	0.06%	2266%	1784%	0.04%	1579%	1244%
0.7%	0.8%	1.0%	0.9%	63%	72%	84%	78%	64%	74%	85%	80%	South Africa	0.9%	74%	75%	0.9%	75%	76%
0.6%	0.8%	0.4%	0.2%	67%	85%	50%	27%	59%	74%	43%	24%	Spain	0.5%	57%	50%	0.5%	59%	51%
0.3%	0.09%	0.08%	0.11%	318%	101%	83%	124%	258%	82%	67%	100%	Sri Lanka	0.14%	156%	127%	0.12%	135%	109%

0.001%	0.001%	0.0009%	0.0007%	86%	113%	97%	84%	64%	85%	73%	63%	St. Kitts	0.0008%	95%	71%	0.0009%	98%	73%
0.002%	0.003%	0.003%	0.002%	87%	91%	93%	86%	77%	81%	83%	77%	St. Lucia	0.003%	89%	80%	0.003%	90%	80%
0.001%	0.001%	0.0007%	0.0006%	186%	107%	90%	76%	143%	83%	69%	59%	St. Vincent	0.0009%	115%	88%	0.0008%	107%	82%
0.6%	0.4%	0.5%	0.7%	160%	110%	124%	186%	122%	84%	95%	142%	Sudan	0.5%	145%	111%	0.5%	140%	107%
0.007%	0.009%	0.009%	0.008%	76%	91%	93%	84%	64%	77%	79%	71%	Suriname	0.008%	86%	73%	0.008%	88%	74%
0.02%	0.007%	0.007%	0.006%	252%	100%	98%	89%	205%	82%	80%	73%	Swaziland	0.010%	135%	110%	0.008%	120%	97%
0.13%	0.08%	-0.062%	-0.14%	85%	49%	-40%	-88%	87%	50%	-42%	-91%	Sweden	0.002%	1%	1%	-0.004%	-3%	-3%
0.11%	0.07%	-0.124%	-0.2%	83%	52%	-91%	-153%	96%	60%	-106%	-177%	Switzerland	-0.04%	-27%	-32%	-0.04%	-31%	-36%
0.3%	0.2%	0.3%	0.6%	125%	105%	122%	256%	98%	82%	96%	201%	Syria	0.4%	152%	119%	0.4%	151%	118%
0.12%	0.02%	0.02%	0.04%	580%	86%	106%	207%	469%	70%	86%	167%	Tajikistan	0.05%	245%	198%	0.04%	196%	158%
0.8%	0.2%	0.3%	0.7%	468%	142%	156%	382%	281%	85%	94%	230%	Tanzania	0.5%	287%	173%	0.4%	255%	154%
0.9%	1.0%	1.0%	0.9%	98%	108%	111%	104%	76%	84%	86%	81%	Thailand	1.0%	105%	81%	1.0%	106%	82%
0.02%	0.001%	-0.001%	0.0008%	3248%	108%	-138%	129%	2526%	84%	-108%	100%	Timor-Leste	0.005%	836%	650%	0.003%	523%	407%
0.11%	0.02%	0.03%	0.08%	659%	147%	159%	465%	385%	86%	93%	272%	Togo	0.06%	357%	209%	0.05%	308%	180%
0.001%	0.001%	0.0009%	0.0009%	178%	111%	114%	107%	132%	83%	85%	80%	Tonga	0.0010%	127%	95%	0.0010%	121%	90%
0.02%	0.11%	0.12%	0.12%	17%	101%	117%	114%	13%	81%	94%	91%	Trinidad	0.09%	87%	70%	0.10%	96%	77%
0.2%	0.10%	0.10%	0.09%	169%	106%	106%	98%	131%	82%	82%	76%	Tunisia	0.11%	120%	93%	0.10%	113%	88%
1.1%	1.7%	1.6%	1.5%	110%	179%	170%	156%	52%	85%	81%	74%	Turkey	1.5%	154%	73%	1.6%	161%	76%
0.07%	0.2%	0.3%	0.3%	29%	90%	105%	102%	26%	79%	93%	90%	Turkmenistan	0.2%	82%	72%	0.2%	88%	77%
0.0001%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	1288%	93%	-32%	-83%	1128%	81%	-28%	-72%	Tuvalu	0.0000%	317%	277%	0.0000%	196%	172%
0.14%	0.9%	0.9%	0.8%	27%	176%	173%	162%	14%	86%	85%	80%	UAE	0.7%	135%	66%	0.8%	149%	74%
0.6%	0.08%	0.08%	0.2%	777%	97%	98%	263%	677%	84%	85%	230%	Uganda	0.2%	309%	269%	0.2%	241%	210%
0.9%	0.2%	0.10%	-0.3%	60%	12%	7%	-19%	74%	14%	8%	-23%	UK	0.2%	15%	19%	0.15%	10%	12%
0.6%	0.7%	1.1%	1.2%	58%	73%	117%	122%	48%	60%	96%	100%	Ukraine	0.9%	93%	76%	0.9%	94%	77%
0.05%	0.04%	0.04%	0.03%	54%	48%	43%	34%	80%	72%	64%	51%	Uruguay	0.04%	45%	67%	0.04%	44%	66%
4.4%	10.9%	10.5%	8.2%	26%	65%	63%	49%	25%	63%	61%	47%	USA	8.5%	51%	49%	9.1%	55%	53%

0.4%	0.5%	0.6%	0.6%	74%	84%	108%	114%	65%	74%	95%	100%	Uzbekistan	0.5%	95%	84%	0.5%	96%	85%
0.004%	0.002%	0.002%	0.002%	231%	100%	100%	121%	191%	82%	82%	100%	Vanuatu	0.002%	138%	114%	0.002%	125%	103%
0.4%	0.6%	0.7%	0.6%	62%	87%	96%	91%	56%	79%	87%	83%	Venezuela	0.6%	84%	76%	0.6%	87%	79%
1.3%	1.2%	1.3%	1.4%	199%	186%	202%	214%	93%	87%	94%	100%	Viet Nam	1.3%	200%	94%	1.3%	199%	93%
0.4%	0.09%	0.09%	0.2%	472%	98%	104%	233%	401%	83%	88%	198%	Yemen	0.2%	227%	193%	0.2%	190%	162%
0.3%	0.13%	0.15%	0.2%	215%	113%	126%	160%	157%	83%	92%	117%	Zambia	0.2%	154%	112%	0.2%	144%	105%
0.2%	0.2%	0.2%	0.4%	361%	241%	279%	608%	125%	84%	97%	211%	Zimbabwe	0.2%	372%	129%	0.2%	362%	125%

Abstract

An Equity-based Reference Framework for Effort Sharing in Global GHG Emissions Reduction:

Based on a survey of participants in COP20

Lee, Jung-Hwan

Department of Environmental Planning
The Graduate School of Environmental Studies
Seoul National University

Climate change is one of the most serious problems faced by humanity. Despite the efforts to respond to the issue through the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC, 1992) and the Kyoto Protocol (1997), it was not resolved. In December 2015, the 21st Conference of the Parties adopted Intended Nationally Determined Contributions (INDCs) as a method of reducing GHGs, signed the Paris Agreement and agreed on a new climate regime that enters into force after 2020. Therefore, it is necessary to make every country accountable for the reduction of GHGs but set acceptable targets that they can accept. In addition, every country's reduction performance should be assessed and upwardly adjusted against clear standards.

This paper will analyze GHGs reduction of each country using multi-criteria reference framework based on equity and perception weights and further suggest the emission goal based on theoretically solid and rational allocation formula that takes into account individual country's preference and acceptability level. Based on that result this paper aims to provide a criterion for assessment of countries' emission reduction target and later upper adjustment of these goals. Equity was selected as a fundamental burden principle for this paper because equity is the conceptual principle and direction presented by UNFCCC. It also is a norm that can rectify asymmetry between cause

and results of climate change. The IPCC's 5th report specified Equal Emission per Capita, Historical Responsibility, Coping Capability and Development Rights as the criteria based on equity principle.

To decide the burden of emission reduction, a country should determine allocation method (bottom-up/top-down), allocation unit (country/individual), allocation category (reduction/emission amount), allocation formula (positive/negative correlation). To start with, a top-down approach is appropriate when a country attempts to attain the emission reduction goal under constrained carbon budget. In case the allocation unit is an individual, it is appropriate to compare a country's per capita emissions with the global per capita emissions, but no theoretically solid formula is available at the moment. Also, the higher the historic responsibility and coping capability, the smaller the emissions allowances so the former mentioned two criteria have negative correlation with emission allowances. Usually for negative correlation follow the inverse proportion formula but the result would be extreme so it is hard to accept. According to literature review first deciding allocation category and responsible entity and then allocating permissions according to related but problematic allocation formula can lead to path dependence.

That is why the unit of allocation in this paper is a country, and allocation category and formula hold positive correlation. Based on Equal Emission per Capita, every individual receives equal amount of emission permits. Upon setting emission reduction goals that positively correlate with Historical Responsibility and Coping Capability respectively, emission allowances are converted for each country. This paper suggests that countries falling short of a certain developmental stage should be allowed to emit the amount needed for their economic development. On the other hand, taking respective capabilities into account, countries exceeding a certain developmental level are required to reduce emissions of their own and a portion of emission targets not fulfilled by developing states. The base year is 2010 and allocation period is from 2011 to 2030. The allowances in this paper are not assumed fixed for a certain period and are cumulative throughout the period.

The surveyed group for this paper are participants of COP20. In order to reflect the opinions of all groups proportionally, this paper used quota sampling method and reflects the opinions of 270 respondents from 113 countries. The response was received through site interview and e-mails. Analysis of the responses showed that historical responsibility received the highest weight of 3.5 points out of 10 points, followed by Development Rights (2.6), Coping Capability (2.5) and Equal Emission per Capita (1.5). Reduction sharing ratio results turned out to be 77% for developed countries and 23% for developing countries. The starting point for historical responsibility was most frequently named year 1850, whereas developmental threshold level was named \$20,000 and exemption level due to poverty - \$3,000. Non-governmental participants put interests of the Earth first while governmental organizations displayed variability in results. The European Union sought both national and world interests, while the United States and China were pointed as Parties that have prioritized national interests.

In order to analyze the perception of climate negotiators, this paper conducted hypothesis testing for four research questions. First, there is no statistically significant difference between party delegates and Non-Party participants in terms of perception about reduction sharing ratio. Second, depending on whether the party delegates belong to an Annex I country or not, the results demonstrated statistically significant difference in terms of weight on historical responsibility and Coping capability, and desirable negotiation attitude. However, on the issue of emissions reduction rate and other economic matters, they demonstrated perception differences based on the belonging status and economic development of a country at stake. Finally, historical responsibility was perceived both the most important criterion and in terms of reduction sharing ratio country-specific circumstances showed the biggest difference. Vulnerability level was reported to be the country-specific and the most influential factor that exhibits difference in the level of emission reduction burden rather than economic level and emission amount

Upon examining the results of allocation, Equal Emission per Capita showed to be most advantageous to countries whose population was

not just large but whose per capita emissions were smaller than those of the global average or whose population growth was slow. This paper analyzed the periods of historical responsibility from 1850-2010, 1850-2030 and 1990-2030, of which developed countries with low emissions growth would prefer the measurement of responsibility from the recent period. On the other hand, developing countries would find it more advantageous to count emissions responsibility from as long ago as possible. As for Coping capability, GDP is more suitable as the indicator for developing countries, while GDP-PPP is a more favorable indicator for developed countries. Usually, GDP-PPP is the criterion for cross-country comparison but from the perspective of equity GDP appeared more reasonable. In addition, when UN's Low-Income Coefficient is applied, countries, whose economic level is lower than that of the world, exhibit lower capabilities and thereby are effectively given more emission allowances. In case of compliance with guarantee for development and setting the minimal threshold level for compliance at \$20,000, countries under the threshold will emit 2,045 Gt and the world's permitted emissions will greatly exceed the permitted 784 Gt. In that case the exceeding countries will have to emit -1,277 Gt of GHGs. Therefore, as a more realistic solution a threshold of \$3,000, which is the poverty line, will require just 12% additional emission reduction on the part of emission exceeding countries.

For each reduction criterion, this paper set future population, years 1850-2030 (historical responsibility), GDP index (Coping capability). Based on that this paper further compared the 2010 emission allowances of the main countries. The results show that Coping capability is advantageous to China, historical responsibility to the United State, Korea, and Brazil, Equal Emission per Capita to India and Rwanda respectively.

In a mult-criteria burden Framework, deciding whose weight to assign will impact the allocation results so this procedure requires special attention. This paper assumed that the higher the emission allowance rate in 2010, the more desirable it is and vice versa. According to the analysis, applying weight of the respondent countries inside the European Union produced the highest average preference.

However the deviation on the preference was the highest, which indicated that countries were in the extremes when it came to preference and leading to the possibility of strong opposition of some. On the other hand, applying the weight of all participants produced the upper medium preference level with the lowest standard deviation, making this approach the most acceptable one.

In order to analyze the appropriateness of emission reduction target specified in INDC, reduction rate for the targeted period of 15 countries (total of 78%) whose emission rate exceeded by over 1% was converted into cumulative emission target and compared with the cumulative emission allowances. While Brazil was the only country that showed negative exceeding rate of -40%, the European Union displayed the highest positive exceeding rate of 113%. Generally, the developing countries exhibited higher exceeding rate than the developed countries. From the equity perspective, EU and other developed countries should increase their emission reduction commitment.

This paper's contribution is that the presented allocation method is not dependent on inertia and it applied allocation unit, allocation category, allocation formula and application method from the perspective of theoretical solidness and rationality. Furthermore, it compares major countries' emission reduction goals based on equity and allocation acceptability, thereby providing a practical criterion for the future upper adjustment of emission reduction goals.

This study differentiates itself from other similar studies by applying weights to COP20 participants' perception of emission burden, performing multiple criteria analysis, and using the actual emissions predictions to increase the acceptability. It does not only considers the allocation preference but also the possible conflicts that would arise in the process of allocation. Thereby it deduces the allocation method that would have high acceptability of the international society.

※ Keywords: Climate Negotiations, New Climate Regime, Equity, Effort Sharing Principles, INDC, Multi-criteria Reference Framework, COP Survey, Preference Analysis

※ Student No.: 2010-30711



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

도시계획학 박사학위논문

형평성에 기초한 국제 온실가스 감축 분담 분석

- COP20 참가자 설문조사를 토대로 -

An Equity-based Reference Framework for Effort Sharing
in Global GHG Emissions Reduction:

Based on a survey of participants in COP20

2016년 2월

서울대학교 환경대학원

환경계획학과

이 정 환

형평성에 기초한 국제 온실가스 감축 분담 분석

- COP20 참가자 설문조사를 토대로 -

지도교수 윤 순 진

이 논문을 도시계획학 박사학위논문으로 제출함
2016년 2월

서울대학교 환경대학원
환경계획학과
이 정 환

이정환의 도시계획학 박사학위논문을 인준함
2016년 2월

위 원 장 홍 종 호 (인)

부 위 원 장 이 동 수 (인)

위 원 조 용 성 (인)

위 원 안 병 옥 (인)

위 원 윤 순 진 (인)

< 국문 초록 >

기후변화는 인류가 직면한 난제 중 하나이다. 이에 국제사회는 기후변화협약(1992년)과 교토의정서(1997년)를 채택하고 대응에 나섰지만 기후변화는 더욱 심각해져 가고 있다. IPCC는 ‘산업화 이전 대비 2°C 상승 제한’이라는 지구적 목표를 제시하였는데, 이를 달성하기 위한 2100년까지의 탄소예산(Carbon Budget)은 1,000 GtCO₂으로 추정된다. 2015년 12월에는 당사국들이 ‘각국이 정하는 기여(Intended Nationally Determined Contribution, INDC)’를 제시하였고, ‘파리 협정(Paris Agreement)’을 체결해 모든 국가가 감축 부담을 지는 신기후체제를 2020년 이후부터 도입하기로 확정하면서 기온 상승폭을 1.5°C까지 제한하기 위해 노력하기로 하였다. 하지만 당사국은 여전히 감축 부담의 원칙과 그 적용에 있어서 서로 다른 입장을 보이고 있으며, 더구나 현재 각국의 감축목표에 따른 배출량은 지구의 탄소예산을 크게 초과한 것으로 분석된다. 따라서 모든 국가에게 적용하여 각국의 감축목표를 평가하고 상향 조정할 준거이자 국제사회에서 수용될 수 있는 감축 부담 체계가 마련될 필요가 있다.

그동안 여러 당사국이 감축 부담방식을 제안하였고 선행연구에서도 다양한 방법으로 분석이 시도되었다. 하지만 다기준 감축부담체계의 제시는 드물었고, 있더라도 부담기준별 가중치를 부여하지 않거나 또는 임의로 부여하였으며, 할당 분석에 있어서 적합하지 않거나 비합리적인 할당공식을 적용하였다. 이에 이 연구는 형평성에 기초한 부담기준에 협상관계자의 인식 가중치를 반영하는 다기준 감축 부담 체계를 적용하고, 이론적합성 및 합리성에 부합한 할당공식과 당사국의 선호도 및 수용성을 함께 고려한 할당방식을 통해 모든 국가의 배출목표량을 도출하며, 이를 토대로 국가별 감축목표를 평가하고 향후 상향 조정의 준거를 제시하는 것을 목적으로 하였다. 이 연구에서 형평성을 감축 부담의 기저 원칙으로 채택한 이유는, 형평성이 기후변화협약에서 제시하는 부담기준의 개념적 토대이자 지향점이며, 기후변화의 원인 제공과 결과의 비대칭성을 교정할 수 있는 규범이기 때문이다. 형평성에 기초한 부담기

준은 IPCC가 제5차 보고서에서 제시한 개인동등, 역사책임, 감당역량, 발전보장으로 선정하였다. 감축 부담의 취지를 고려해 이 글에서는 지불능력을 감당역량이라 표현하였다.

감축 부담을 위해서는 할당 방식(상향식/하향식), 할당 단위(국가/개인), 할당 범주(감축량/배출량), 할당 공식(양/음 상관관계) 등을 결정해야 한다. 먼저 할당 방식은 한정된 탄소예산 속에서 지구적 목표 달성을 꾀할 수 있다는 점에서 하향식이 더 타당하다. 할당 단위를 개인으로 할 경우 국가별 1인당 평균을 지구의 1인당 평균과 비교해야 하는데 현재로서는 이론적으로 적합한 공식이 거의 없다. 역사책임 또는 감당역량이 클수록 배출허용량을 적게 할당해야 하므로 두 부담기준과 배출량 할당은 각각 음의 상관관계에 있다. 일반적으로 음의 상관관계는 반비례 함수가 적용되는데, 그 결과가 극단적이기 때문에 수용되기 어렵다. 할당 분석에서는 이러한 문제를 해결하기 위한 방법론적 검토가 요구되는데, 선행연구는 할당 범주와 부담 주체를 사전에 결정한 후에 그에 연계되어 있지만 문제가 있는 할당공식을 그대로 적용하는 ‘경로 의존성(path dependency)’을 보여 왔다.

따라서 이 연구에서는 이론적합성과 합리성을 고려해 할당 단위는 국가로 하고, 할당 범주 및 공식은 양의 상관관계에 있는 것을 적용하였다. 개인동등 부담기준은 모든 개인에게 동등한 배출허용량을 할당하고, 역사책임과 감당역량 부담기준은 양의 상관관계에 있는 감축량으로 할당을 한 후 국가별로 배출허용량으로 환산하였다. 그리고 발전보장 부담기준은 일정 수준 미달 국가에게 보장하고자 하는 경제수준에 필요한 배출량을 허용하고, 상회 국가에게 감당역량 비중에 따라 미달 및 교차 국가의 미감축분을 추가로 부담하도록 하였다. 기준년도는 2010년, 할당기간은 2011-2030년으로 설정하였고, 시점 할당이 아닌 누적 할당을 적용하였다.

협상 관계자들의 인식 가중치를 반영한 다기준 감축부담체계 수립을 위해 제20차 기후변화 당사국총회(COP20) 참가자들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 참가자들의 활동부문과 소속국가 경제수준의 전 세계 구성 비율에 맞게 할당표집을 하였으며, 현장 면접과 메일 조사를 통해 모두 113개

국 270명의 응답지를 수집하였다. 분석 결과, 부담기준 중에서 역사책임이 가장 많은 지지를 받았는데 10점 만점에 3.5점의 가중치를 받았고 나머지는 발전보장(2.6), 감당역량(2.5), 개인동등(1.5) 순이었다. 감축 분담률은 선진국과 개도국이 각각 77%와 23%으로 나왔고, 역사책임의 최초 적용시점으로는 1850년이 가장 많았으며, 발전보장 및 빈곤면제 경제수준은 각각 20,000 US\$와 3,000 US\$가 가장 많은 지지를 받았다. 비정부 참가자는 정부 대표단보다 지구의 이익을 더 우선하였고, EU는 지구와 자국의 이익을 동시에 추구하는 협상그룹으로 지목받은 반면 미국과 중국은 자국의 이익을 우선하는 당사국으로 평가받았다.

협상 관계자의 인식 경향성을 살펴보기 위해 연구 질문을 세우고 그에 대한 세부적인 가설 검증을 실시하였다. 그 결과를 종합하면 첫째, 정부 대표단과 비정부 참가자는 감축 부담에 대한 인식에 차이가 뚜렷하다고 보기는 어렵다. 그 이유는 집단별로 인식의 분포가 넓기 때문이다. 둘째, 정부 대표단은 자국의 부속서 1 소속 여부에 따라 역사책임 및 감당역량의 가중치와 바람직한 협상태도에 대해 유의한 차이를 보였고, 소속국가의 경제수준과 개도국 및 선진국, 저배출국 및 다배출국, 고취약국 및 저취약국의 감축분담률 사이에 약하게나마 상관관계를 각각 보였다. 셋째, 비정부 참가자는 바람직한 협상태도와 부담기준 가중치와 같은 가치적 판단에서는 자국의 부속서 1 소속여부와 경제수준에 따라 차이가 거의 없지만, 국가별 감축 분담률과 같은 경제적 이해관계가 걸린 사안에 대해서는 인식의 차이를 보였다. 마지막으로 역사책임은 전체적으로 가장 선호되는 부담기준이면서 동시에 응답자의 소속국가 특성에 따라 가중치 차이가 뚜렷한, 변별성이 높은 것으로 나타났다. 또한 취약성 수준은 경제수준과 배출규모보다 감축분담률에 대한 인식의 차이가 더 드러나는 국가 특성이자 응답자의 인식에 영향을 크게 미치는 요인인 것으로 분석되었다.

할당 결과를 살펴보면, 개인동등 부담기준의 경우 단순히 인구가 많은 국가가 아니라 1인당 배출량이 지구 평균보다 적거나 인구의 증가율이 낮은 국가에게 유리하였다. 역사책임 부담기준은 적용시기를 1850-2010년, 1850-2030

년, 1990-2030년으로 나누어 분석하였는데, 배출량 증가율이 상대적으로 낮은 선진국은 최근부터 적용할 때 더 유리하고, 배출량 증가율이 상대적으로 높은 개도국은 현재로부터 더 먼 과거부터 적용할수록 더 유리하였다. 감당역량 부담기준은 GDP를 경제지표로 적용하면 개도국에게 유리하고 GDP-PPP를 적용하면 선진국에게 유리하였다. 일반적으로 GDP-PPP가 국가 간 비교에 적합한 지표이지만, 형평성 관점에서는 GDP 지표가 더 타당한 것으로 나타났다. 더불어 UN의 저소득계수를 적용하면, 경제수준이 지구 평균보다 낮은 국가는 역량 비중이 낮아져 그만큼 배출허용량을 더 받게 된다. 이는 소득세에서 누진율이 갖는 효과와 비슷하다. 발전보장 할당의 경우, 보장수준을 20,000\$로 하면 미달 국가의 배출허용량이 2,045 Gt에 달해 지구 배출허용량 784 Gt을 훨씬 초과하고 상회 국가는 -1,277 Gt이라는 음의 배출허용량을 할당 받게 된다. 따라서 20,000\$은 사실상 적용이 불가능하다. 그 대안으로 빈곤면제 경제수준인 3,000\$를 적용하면, 상회 국가는 기존 배출허용량에서 추가로 12%를 더 감축하는 정도의 부담을 받게 된다.

부담기준별로 대표적인 적용방식은 설문 응답과 실증 결과를 참고하여 미래 인구(개인동등), 1850-2030년(역사책임), GDP 지표(감당역량), 3,000\$(발전보장)를 설정하였다. 이를 토대로 주요국의 2010년 대비 배출허용률을 비교하면, 중국은 감당역량(109%), 미국은 역사책임(65%), 인도(250%)와 르완다(1100%)는 개인동등, 한국(96%)과 브라질(153%)은 역사책임을 적용할 때 각각 가장 유리한 것으로 나타났다. 네 가지 부담기준에 동등 가중치를 반영하면 EU, 미국, 한국, 중국은 2010년과 비교해 각각 39%, 51%, 75%, 98% 수준의 배출량을 허용 받고 인도와 르완다는 각각 155%와 371%에 이르는 배출량을 허용받게 된다.

다기준 부담 방식에서는 누구의 가중치를 반영하느냐에 따라 할당 결과가 다르므로 가중치 조합 방식에 대한 선호도 분석이 필요하다. 해당 국가의 2010년 배출허용률이 높을수록 그 할당방식을 선호하고 배출허용률이 낮을수록 선호하지 않는다고 가정하였으며 분석 방법은 Borda 계산법을 활용하였다. 그 결과, EU 소속 응답자의 가중치를 적용한 할당 방식이 국가들의 평균

선호도가 가장 높았다. 하지만 선호도의 편차도 가장 컸는데, 이는 국가별 호불호가 양극단으로 갈린다는 것을 의미하므로 선호하지 않는 국가들의 반발이 예상된다. 따라서 국제사회의 수용성이 높은 할당방식을 선정하기 위해서는 선호도의 평균에 표준편차를 함께 고려할 필요가 있다. 전체 참가자의 가중치를 반영한 할당방식이 선호도로는 중상위 수준이지만 편차가 가장 작아 수용성이 가장 높은 것으로 나타났다. 결론적으로 이 방식에 따른 국가별 배출허용량이 형평성에 기초하고 수용성을 고려한 할당 결과라고 할 수 있다.

국가들이 INDC를 통해 제시한 감축목표의 적정성을 평가하기 위해 미래 기간의 배출량 비중이 1%를 넘는 15개국(총 78%)의 목표시점 감축률을 누적 배출목표량으로 환산하여 이 연구의 누적 배출허용량과 비교하였다. 비교 대상 국가 중에 브라질만이 유일하게 음의 초과율(-40%)을 보였는데, 이는 감축목표가 배출허용량보다 높게 설정되었다는 것을 의미한다. 그 다음은 베트남(3.8%), 인도네시아(4.5%), 터키(15%), 한국(17%), 인도(20%), 멕시코(21%), 이란(34%), 러시아(37%), 캐나다(42%), 미국(58%), 호주(61%), 중국(71%), 일본(96%), EU(113%) 순이었다. 전체적으로 개도국보다 선진국의 초과율이 높게 나타났는데, 형평성 관점에서 보면 EU를 비롯한 선진국은 감축목표를 더 높게 재설정하는 것이 요구된다. 중국과 인도의 경우, 배출집약도 목표치를 누적 배출 목표량으로 환산하는 과정에서 초과율이 상대적으로 높게 나타난 측면이 있다.

이 연구는 감축 부담 관련 개념을 명제, 원칙, 기준이라는 위계에 따라 재정립하였으며, 할당 방법론을 관성에 의존하지 않고 이론적합성과 합리성 관점에서 할당단위, 할당범주, 할당공식, 적용방식 등을 검토하여 적용하였다는 점에서 학술적 함의가 있다. 또한 형평성에 기초하고 수용성을 고려한 할당 결과를 토대로 국가들의 감축목표를 비교 평가하였고 향후 상향조정의 준거를 제시하였다는 점에서 실천적 함의가 있다.

이 연구의 차별성은 COP20 참가자들의 부담기준별 인식 가중치를 반영하여 다기준 부담 분석을 수행하였고, 국가들이 제공한 배출량 전망치를 사용함으로써 분석 결과의 실제적 수용성을 높였으며, 할당방식의 선호도뿐만 아니

라 갈등 소지를 함께 고려함으로써 국제사회에서 수용성이 높은 할당방식을 도출하였다는 데 있다.

그럼에도 불구하고 이 연구는 기존 할당 분석방법론의 한계를 본질적으로 극복하는 대안을 제시하지 못하였고, 일부 설문 문항은 응답의 배경을 분별할 수 있도록 구성되지 못했으며, 부담기준별 적용방식 평가나 선호도 평균과 편차의 반영에 있어서 충분한 논거를 확보하지 못한 채 수행되었다는 한계가 있다. 향후에는 부담의 원칙을 형평성뿐만 아니라 동등성과 경제성까지 포함해 인식 가중치를 반영한 다기준 부담 분석이 수행될 필요가 있으며, 할당범주와 부담기준이 음의 상관관계에 있는 경우를 포함해 할당 분석방법론이 정립되어야 할 것이다.

※ 주제어 : 기후변화 협상, 신기후체제, 형평성, 감축 부담 원칙, 온실가스 감축목표, COP 설문조사, 인식 가중치, 선호도 분석

※ 학번 : 2010-30711

< 목 차 >

I. 서론	1
1. 연구의 배경	1
2. 연구의 목적과 내용 구성	4
II. 이론적 고찰	6
1. 국제 협상에서의 논의	4
1) 기후변화협약	6
2) 교토의정서	10
3) 신기후체제(ADP)	12
4) 파리협정(COP21)	13
2. 개념적 고찰	16
1) 부담의 개념	16
2) 담론적 고찰	18
3) 부담기준의 개념적 논의	28
3. 선행연구 고찰	42
1) 설문조사	42
2) 할당 분석	44
4. 연구 적용 검토	49
1) 부담 원칙의 적용	49
2) 부담 기준의 적용	51
3) 개념의 위계와 관계	52
III. 연구방법론	54
1. 설문조사	54
1) 조사 설계	54
2) 설문 내용 및 연구 질문	60

2. 할당 분석	64
1) 분석 구조	64
2) 할당 공식	70
3) 가중치 조합 및 선호도 평가	80
4) 국가 감축목표 비교	87
3. 데이터 구축	94
1) 지표 설정	94
2) 전망치 생성	96
3) 탄소예산 설정	99
IV. 분석 및 고찰	102
1. 설문 분석	102
1) 주제별 분석	102
2) 연구 질문의 가설검증	119
2. 할당 분석	125
1) 부담기준별 할당분석	125
2) 부담기준 종합	147
3) 선호도 및 수용성 분석	154
4) 국가별 감축목표와의 비교	156
V. 결론	165
1. 연구의 요약	165
2. 연구의 함의 및 한계	170
1) 연구의 함의	170
2) 연구의 차별성	171
3) 연구의 한계 및 향후 과제	172

참고문헌

부록 : 설문지, 설문결과, 국가현황, 배출량 전망치, 할당결과, 초록(영문)

<표 차례>

<표 1> AGBM에 제안된 분담 방안의 유형	11
<표 2> 주체로서의 국가와 개인에 대한 논의	17
<표 3> 형평성의 개념적 구분	21
<표 4> 책임의 개념적 구분	25
<표 5> 온실가스 배출 전망치 및 지구적 비율	45
<표 6> 주요 국가의 책임역량지수(RCI)	46
<표 7> 선행연구의 시사점 및 한계	48
<표 8> 부담기준의 논거	50
<표 9> 모집단 특성과 정보 접근성	55
<표 10> 경제수준에 따른 층화 구분	57
<표 11> 모집단 및 표본 구성	59
<표 12> 설문 내용	61
<표 13> 응답자의 활동 부문 및 소속국가 특성	61
<표 14> 할당범주와 부담기준 관계	67
<표 15> 할당분석 요소	68
<표 16> 분석요소의 방안 비교 및 선정	69
<표 17> 부담기준별 할당공식	70
<표 18> 부담기준별 할당방식	79
<표 19> 가중치 조합 방식	81
<표 20> Borda 계산법의 점수 부여 방식	83
<표 21> 기존 선호도 평가방법 검토	85
<표 22> 비교대상 당사국의 배출량 현황	88
<표 23> 비교대상 당사국의 감축목표 현황	89
<표 24> 당사국 감축목표의 실질 감축률	93
<표 25> 변수별 데이터 설정	95
<표 26> 데이터 출처	95
<표 27> 비교 국가(군) 설정 (2010년 기준)	96
<표 28> 배출량 전망치의 데이터 배경	97
<표 29> 배출량 추정치 확보 방법	99
<표 30> 자체 전망치 도출 방법	99

<표 31> 지구 감축목표 수준	101
<표 32> ZEW의 부담기준 응답결과	104
<표 33> 본 연구의 부담기준 응답결과	104
<표 34> 응답자 구분별 부담기준 가중치 비교 (T검정)	106
<표 35> 소속국가의 경제수준과 부담기준 가중치의 상관관계	107
<표 36> 부담기준 가중치 간의 상관관계	108
<표 37> 국가 특성에 따른 감축 분담율 비교	109
<표 38> 응답자의 분류에 따른 국가특성별 감축 분담율	109
<표 39> 응답자 특성과 분담률 간의 상관관계	110
<표 40> 소속국가의 부속서1 여부에 따른 교차분석	113
<표 41> 협상태도에 대한 평가	115
<표 42> 당사국과 협상그룹 품평	117
<표 43> 연구질문 가설검증 통계적 요소	124
<표 44> 미래 인구 비중에 따른 할당 결과	127
<표 45> 개인동등 기준 주요국 할당결과	129
<표 46> 기준년도 인구 고정 개인동등 할당 결과	131
<표 47> BAU 누적 방식과 기준년도 고정 방식의 할당량 비교	131
<표 48> 역사책임 국가군 할당분석	133
<표 49> 역사책임 주요국 할당분석	135
<표 50> 적용시기별 할당분석 비교	136
<표 51> GDP 및 GDP-PPP 적용에 따른 할당 비교	142
<표 52> 유엔 재정분담 방식을 적용한 감당역량 할당	144
<표 53> 발전보장 기준 국가군 할당	146
<표 54> 발전보장 기준 주요국 할당	147
<표 55> 선행연구 할당방식과의 비교	148
<표 56> 선행연구 할당결과와의 비교	149
<표 57> 부담기준별 배출허용량 비교	150
<표 58> 동등 가중치를 적용한 부담기준 국가군 할당분석	150
<표 59> 동등 가중치 적용한 부담기준 주요국 할당분석	151
<표 60> 2개 기준 적용한 할당분석 비교	152
<표 61> 3개 기준 적용한 할당분석 비교	152
<표 62> 경험적 가중치 반영 할당 결과	153

<표 63> 경험적 가중치 할당방식의 선호도 평가	155
<표 64> 이론적 가중치 할당방식의 선호도 평가	156
<표 65> 감축목표와 배출허용량 비교(1)	159
<표 66> 감축목표와 배출허용량 비교(2)	163

<그림 차례>

<그림 1> 연구 흐름도	7
<그림 2> 기후변화 협상 경과	15
<그림 3> 개념적 위계와 관계	53
<그림 4> 선행연구 및 논문의 분석 접근법	69
<그림 5> 우선적인 감축부담의 원칙에 관한 다중응답	102
<그림 6> 부담기준 가중치	105
<그림 7> 역사책임의 적용시점에 대한 응답	112
<그림 8> 발전보장 경제수준 응답	114
<그림 9> 당사국 및 협상그룹의 협상태도 평가	117
<그림 10> 선진국과 개도국에 적절한 감축 단위	118
<그림 11> 개인동등 기준 국가군 할당결과	127
<그림 12> 미래 인구 비중에 따른 주요국 현황	128
<그림 13> 국가별 지구 평균과의 비율과 미래 배출허용량 관계	129
<그림 14> 역사책임(1850-2030)에 따른 국가군 할당 결과	133
<그림 15> 역사책임(1850-2030)에 따른 주요국 할당 결과	135
<그림 16> 국가군의 배출허용량 비중	137
<그림 17> 반비례 함수를 적용한 역사책임 비중과 배출허용량	138
<그림 18> 감당역량(GDP)에 따른 국가군 할당결과	140
<그림 19> 감당역량 기준에 따른 주요국의 배출허용량 비중	140
<그림 20> 감당역량 지표에 따른 국가군 할당결과	142
<그림 21> UN 저소득계수 적용에 따른 할당 결과	143
<그림 22> GDP 및 UN 방식에 따른 주요국의 배출허용량(Gt)	144

I. 서론

1. 연구의 배경

기후변화는 인류가 직면한 가장 큰 난관이다. 1990년 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)는 인간의 온실가스 배출 활동으로 인해 지구의 평균 기온이 0.3-0.6°C 상승했다면서 온 인류가 적극적으로 대처하지 않으면 심각한 상황에 이를 수 있다고 경고하였다. 이에 국제사회는 기후변화협약(1992년)과 교토의정서(1997년)를 체결하면서 기후변화 대응 행동에 나섰지만 기후변화는 더욱 심각해져 가고 있다.

국제사회의 기후변화 대응을 사실상 견인하고 있는 IPCC는 2007년에 지구 평균 기온을 산업화 이전 대비 2°C 이하로 억제하는 지구적 목표를 제시하면서 2050년까지 전세계 온실가스 배출량을 2010년 대비 40~70%까지 줄여야 한다고 강조하였다. 국제사회는 지구적 목표를 달성하기 위해 2011년 남아공 더반에서 열린 제17차 당사국총회(Conference of Parties, COP)에서, 2020년 이후부터 모든 당사국이 감축에 참여하는 신기후체제에 대한 협상을 2015년까지 완료하기로 합의하는 ‘더반플랫폼(Durban Platform)’을 채택하였다(박흥경, 2012).

그에 따라 당사국들은 신기후체제에 대한 의견서를 2013년에 제출하였고 ‘각국이 정하는 기여(Intended Nationally Determined Contribution, INDC)’라는 방식으로 2020년 이후의 감축목표를 2015년 말에 열리는 COP21 이전까지 제시하기로 하였다. 2015년 11월 30일부터 약 두 주동안 프랑스 파리에서 열린 COP21에서 기존의 교토의정서 체제를 대체하는 ‘파리 협정(Paris Agreement)’을 체결해 모든 국가가 감축 부담을 지는 신기후체제를 2020년 이후부터 도입하기로 확정하였고 기온 상승폭을 코펜하겐과 칸쿤에서 합의한 2°C 훨씬 아래, 1.5°C까지 제한하기 위해 노력하기로 하였다.

기후변화협약은 제3조(원칙)에서 감축 부담의 원칙과 기준으로 형평성, 공동

의 그러나 차별화된 책임, 각각의 능력, 빈곤 퇴치와 지속가능한 발전 등을 제시하였다. 하지만 당사국들은 여전히 이해관계에 따라 감축 부담 원칙의 이해와 적용에 대해 서로 다른 입장을 보이고 있다. 당사국이 제출한 신기후체제에 대한 의견서를 보면, 개발도상국(이하 개도국)은 신기후체제에서도 협약의 부담 원칙이 유지돼야 한다는 입장을 제시한 반면, EU를 제외한 대부분 선진국은 모든 국가가 단일한 체제에서 의무를 져야 한다는 점을 강조하였다. 이 같은 상반된 입장은 COP21에서도 계속되었다. 개도국은 기후변화에 대한 선진국의 역사적 책임을 들어 선진국과 개도국으로 구분하는 이분법 체제가 유지되어야 하고, 개도국의 감축 노력에 상응하는 수준으로 선진국의 재원 지원과 기술 이전이 진행되어야 한다고 주장하였다. 그에 반해 선진국은 개도국의 배출량 책임이 증가하고 있다는 점을 강조하면서 감축목표 이행을 주기적으로 점검하고 상향 조정해야 한다고 주장하였다. 이렇듯 당사국의 입장은 선진국과 개도국으로 대별되는데, 선진국은 ‘공동의 감축’을, 개도국은 ‘차별화된 감축’을 강조하는 것으로 요약할 수 있다.

그러면 어떤 부담 원칙에 기초해 감축 부담을 배분해야 하는가? 이 질문에 해답을 얻기 위해 국제사회는 대체로 세 가지 차원에서 접근하는 경향을 보였다. 먼저, 역사적으로 보면, 대부분의 온실가스 배출은 부유한 나라에서 이루어졌지만 그 피해는 가난한 나라에게서 더 많이 발생하였다. 기후변화의 원인을 제공한 당사국과 그 결과로 인해 피해를 보는 당사국이 다른 ‘비대칭성(asymmetry)’이 있어 왔던 것이다(Shukla, 1999). 따라서 감축 부담의 원칙으로 형평성이 제기되었고 광범위한 동의를 얻어왔다. 왜냐하면 형평성은 기후변화의 원인 제공과 결과의 비대칭성을 교정할 수 있는 규범이기 때문이다. 두 번째로는 교토의정서에 따라 협약의 부속서(Annex) 1 국가인 선진국에게만 2008-2012년까지 1990년 대비 평균 5.2% 감축하는 의무를 부과한 반면, 비부속서 1 국가인 개도국에는 그러한 의무를 부과하지 않았다. 하지만 신기후체제 아래에서는 모든 당사국이 감축 부담을 지게 되므로 선진국이 강조하였던 ‘공동의 부담’은 담보되었다고 할 수 있다. 따라서 부담의 분배는 차별적 부담을 의미하는 ‘형평성’

에 기초하는 것이 타당하다. 마지막으로 형평성은 협약에서 제시하는 부담 기준의 개념적 토대이자 지향점이라는 명분이 있다.

지구적 목표를 달성하기 위해서는 한정된 탄소예산을 국가별로 배분하는 하향식 할당이 바람직하다. 2013~2014년에 발간된 IPCC 5차 보고서에 따르면, 지구적 목표를 달성하기 위한 2100년까지의 탄소예산(Carbon Budget)은 1,000 GtCO₂으로 추정된다. 하지만 당사국총회는 개도국의 참여를 높이기 위해 자발적인 감축목표를 설정하도록 하였다. 다만, 기존의 감축목표보다 후퇴해서는 안되며 새로운 감축목표가 공정한지를 설명하도록 지침을 제시하였다. 그런데 국가별 감축목표를 종합해 본 결과, 감축목표에 따른 지구 전체의 배출전망치는 탄소예산을 크게 초과한 것으로 나타났다(UNFCCC, 2015). 그래서 COP21에서는 당사국이 공동의 하지만 차별화된 책임과 국가별 상이한 역량을 고려해 5년마다 상향된 목표를 제출하도록 하였다. 따라서 형평성에 기초해 각국의 감축목표의 공정성과 적정성을 평가하고 향후 상향조정 수준을 제시할 준거가 필요하다.

신기후체제에서 풀어야 할 또 하나의 과제는 모든 당사국, 적어도 대부분의 당사국이 공정하다고 받아들일만한 다기준 감축 부담체계를 마련하는 것이다 (Metz, 2002). 그동안 여러 당사국이 감축 부담방식을 제안하였지만 합리적인 결과는 도출하지 못하였다. 선행연구에서도 다양한 방법으로 분석이 시도되었지만 한계가 있었다. 다양한 부담기준을 하나의 평가체계로 묶어낸 다기준 감축부담체계는 드물었고, 있더라도 부담기준별 가중치를 부여하지 않거나 또는 임의로 부여하였다. 그리고 할당 분석을 할 때 이론적으로 적합하지 않거나 비합리적인 할당공식을 제시하기도 하였다. 또한 할당방식에 대한 선호도를 평가하는 연구가 일부 있었지만 국제사회의 수용성을 고려한 분석까지는 이르지 못하였다.

2. 연구의 목적과 내용 구성

이 연구의 목적은 첫째, 형평성에 기초한 부담기준에 협상관계자의 인식 가치를 반영하는 다기준 감축 부담 체계를 확립하고, 둘째, 이론적합성과 합리성에 부합하면서 당사국의 선호도와 수용성을 고려한 할당방식을 통해 모든 국가의 배출목표량을 도출하며, 셋째, 이를 토대로 국가별 감축목표의 적정성을 평가하고 향후 상향 조정의 준거를 제시하는 데 있다.

이를 위해 이론적 고찰, 연구방법론 검토, 설문 조사 및 분석, 할당 분석 등으로 이어지는 연구 과정별로 연구 과제를 세워 연구를 진행하였다(<그림 1> 참조). 논문은 대체로 연구의 흐름과 일치하도록 구성하였는데, 제2장 이론적 고찰에서는 형평성에 기초한 감축 부담의 원칙과 기준이 기후변화협약과 협상 과정에서 어떻게 이해되고 있는지를 살펴보고, 부담의 원칙과 기준을 둘러싼 개념적 관계를 고찰하며, 선행연구의 한계와 시사점을 비교 고찰함으로써 연구에서 적용할 감축 부담체계의 개념적 요소를 정립하였다.

제3장 연구방법론에서는 COP20 참가자를 대상으로 한 설문조사의 연구 질문과 조사 방법을 설계하고, 할당 분석의 요소인 분석구조, 할당공식, 선호도 및 수용성 평가 등을 각각 비교 검토해 이론적합성과 합리성에 부합한 할당방법론을 수립하며, 할당 분석에 필요한 평가지표, 배출량 전망치, 탄소예산, 각국의 감축목표 등 각종 데이터를 구축하였다. 설문조사의 연구 질문은 정부 대표단과 비정부 참가자의 인식 차이, 정부 대표단의 소속국가 특성에 따른 인식 차이, 비정부 참가자의 활동부문 및 소속국가 특성에 따른 인식 차이, 주목도가 큰 부담기준과 인식에 영향을 미치는 요인 등을 파악하는 것이다.

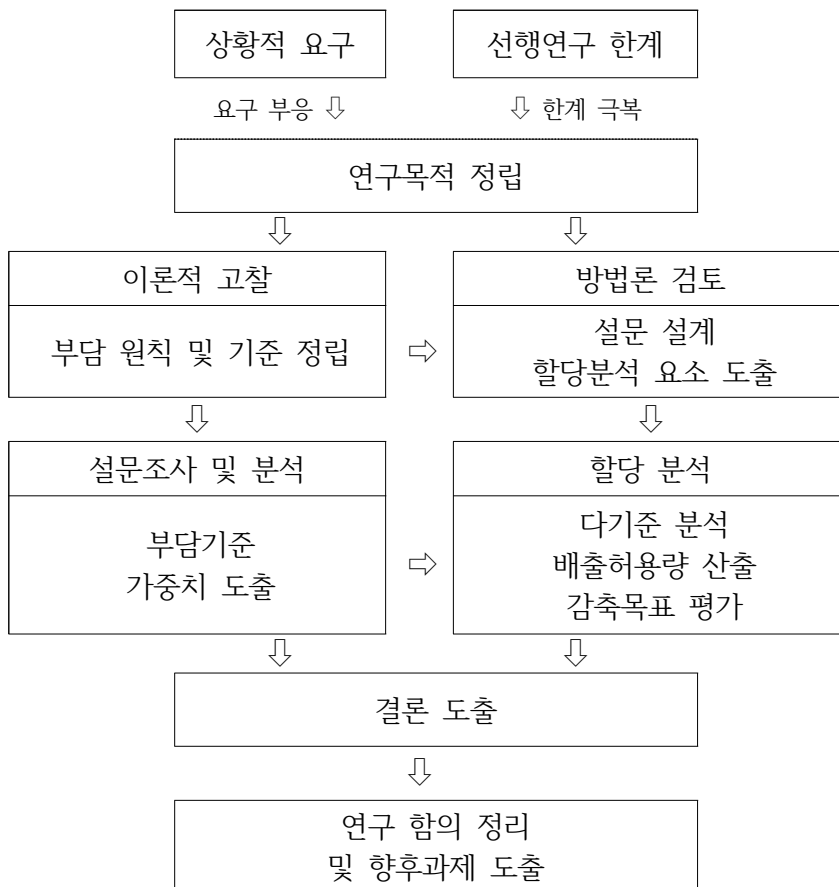
설문조사는 다기준 부담 분석에 필요한 인식 가중치를 확보하고, 협상 관계자들이 형평성을 구체적으로 어떻게 이해하고 있는지를 파악하며, 할당 결과의 의미를 해석하기 위해 수행되었다.

제4장 분석 및 고찰은 설문 분석과 할당 분석으로 나뉜다. 먼저 설문조사를 통해 부담기준에 대한 가중치와 할당분석의 적용방식에 관한 응답을 우선적으로 확보하되, 협상 관계자들의 활동부문 및 소속국가의 특성에 따라 기후변화

협상의 지향점과 당사국의 협상 태도에 대한 인식의 경향적 차이를 파악하고자 개별 가설검증을 실시하였다.

그리고 할당 분석에서는 부담기준과 그 적용방식별로 각국의 배출허용량을 도출해 비교 검토하고, 인식 가중치 조합방식에 따른 결과에 대한 당사국의 선호도와 수용성을 분석하였다. 마지막으로 할당 분석 결과인 국가별 배출허용량을 토대로 각국의 감축목표의 적정성을 평가하였다.

끝으로 제5장 결론에서는 연구의 결과를 요약하고 연구의 차별성 및 함의 그리고 한계와 향후 과제를 제시하였다.



<그림 1> 연구 흐름도

II. 이론적 고찰

1. 국제 협상에서의 논의

기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)¹⁾은 지구 온난화로 인한 기후변화를 완화하고 적응하기 위해 1992년 브라질 리우에서 개최된 유엔환경개발회의(United Nations Conference on Environment and Development, UNCED)에서 체결되었다. 이후 1997년 일본 교토에서 열린 제3차 당사국총회(Conference of Parties, COP)에서 협약의 이행 방안을 구체화하고 온실가스 감축목표를 제시한 교토의정서(Kyoto Protocol, KP)가 채택되었다. 하지만 지구의 기온은 계속해서 증가하였고 그로 인해 기후변화의 피해는 더욱 심각해져 갔다.

이에 국제 사회는 2011년 남아공 더반에서 열린 COP17에서부터 모든 당사국이 참여하는 신기후체제에 대한 협상을 시작하였고, 마침내 2015년 프랑스 파리에서 열린 COP21에서 신기후체제에 관한 합의문인 ‘파리 협정(Paris Agreement)’을 채택하였다. 2020년부터 모든 국가가 감축 부담을 지게 되는 신기후체제를 시행함에 있어서 어떤 부담의 원칙과 기준을 토대로 감축량 또는 배출량 할당을 할 것인지 사전에 방안을 세워야 한다. 이를 위해 기후변화 협약의 조문에서 제시하는 부담의 원칙 또는 기준은 무엇인지 그리고 이와 관련하여 협상 과정에서 제안되었거나 논의되었던 부분을 먼저 살펴볼 필요가 있다.

1) 기후변화협약

기후변화협약 전문(全文)은 모두 26조와 부속서로 이루어져 있는데 그 중 서문, 제3조(원칙) 및 제4조(공약)에서 협약의 문제의식, 당사국의 책무, 감축

1) UNFCCC 기후변화에 관한 국제연합기본협약 (이하 ‘기후변화협약’)

분담의 기준과 고려사항 등을 다루고 있다(UN, 1992). 서문에서는 협약의 배경과 목적 그리고 당사국의 책무와 개도국의 대우 같은 기본적인 방향이 소개되어 있다. 제3조(원칙)는 분담의 기준, 개도국의 특별한 대우, 비용효과적 조치, 지속가능한 발전 등 당사국의 행동 지침을 제시하였다. 제4조(공약)는 개도국에 대한 부속서2 국가의 자원 및 기술 지원, 개도국에 대한 우선적 배려 등을 담고 있다. 제3조(원칙)의 구체적인 조항은 다음과 같다.

1. 당사국은 형평에 입각하고 공통적이면서도 차별화된 책임과 각각의 능력에 따라 기후 체계를 보호해야 하며, 이를 위해 선진국은 선도적 역할을 해야 한다.
2. 기후변화에 취약하고 불균형적이거나 지나친 부담을 지게 될 수도 있는 개도국을 포함한 당사국의 특수한 필요와 특별한 상황은 충분히 고려되어야 한다.
3. 기후변화 정책과 조치는 최저비용으로 세계적 이익을 보장할 수 있도록 비용 효과적이어야 하며, 동시에 상이한 사회경제적 상황을 고려해야 한다.
4. 당사국은 지속가능한 발전을 증진할 권리를 가지고 있고, 당사국의 경제발전이 기후변화에 대응하는 조치를 취하는 데 필수적임을 고려해야 한다.

서문은 대체로 제3조(원칙)와 유사한 내용을 담고 있는데, 그 이외의 주요 내용을 소개하면 다음과 같다.

과거와 현재의 지구 전체 온실가스의 가장 큰 부분이 선진국에서 배출되었다. 그에 반해 개도국의 1인당 배출량은 아직은 비교적 적으나 개발 필요를 충족시키기 위해서 증가할 것이다. 기후변화에 대응하기 위한 국제협력에 있어서 국가 주권 원칙을 재확인한다. 선진국이 온실효과의 증대에 대한 자국의 상대적인 원인 제공을 마땅히 고려하여 신속한 조치를 취할 필요가 있다. 개도국의 지속가능한 경제 성장 달성과 빈곤 퇴치를 위한 정당하고 우선적인 필요를 충분히 고려해야 한다.

제4조(공약)에서는 부속서2 국가와 개도국을 구분해 당사국의 책무를 제시하고 있는데, 주요 내용은 다음과 같다.

1. 모든 당사국은 공통적이면서도 그 정도에 차이가 나는 책임과 자국의 특수한 상황을 고려해 (공약을) 수행한다.
3. 부속서2 당사국은 개도국이 기술이전을 위한 비용을 포함해 공약을 이행하는데 있어서 부담하는, 합의된 만큼의 모든 비용을 충족시키기 위해 새롭고 추가적인 재원을 제공한다. 이러한 공약의 이행에는 선진국 안에서의 적절한 부담 배분의 중요성을 고려한다.
4. 부속서2 당사국은 기후변화에 취약한 개도국이 적응 비용을 충당할 수 있도록 지원한다.
5. 선진국은 개도국의 내생적 능력과 기술의 향상을 지원한다.
7. 개도국에게 경제적, 사회적 개발과 빈곤 퇴치가 최우선 사항임을 충분히 고려한다.
9. 당사국은 자원 제공과 기술 이전에 있어서 최빈국의 특수한 상황을 충분히 고려한다.

서문, 제3조(원칙) 및 제4조(공약)에서 주요하게 다루어지고 있는 개념과 담론은 형평성, CBDR+RC, 국가주권론, 원인 제공의 상대성, 지속가능한 발전 권리, 비용효과적 조치, 선진국과 개도국의 이분법, 부담 배분, 자원 분담, 최빈국 고려 등이다. 이들 개념들의 의미와 관계는 ‘개념적 고찰’에서 자세히 다루도록 하겠다. 원칙 조항에서 형평성과 CBDR+RC를 강조하면서 선진국의 선도적 역할을 주문하였는데, 이는 형평성과 CBDR+RC 관점에서 볼 때 선진국의 책무가 막중하다고 이해한 것으로 볼 수 있다. 또한 세 조문에서 공히 분담의 기준이라고 할 수 있는 CBDR+RC를 언급하고 있는데, 이를 통해 CBDR+RC가 협약의 중심적인 개념으로 자리하고 있다는 것을 알 수 있다.

협약은 여러 가지 기준으로 국가군을 나누어 책무를 규정하고 있다. 목록으로는 부속서1(Annex I)과 부속서2(Annex II) 당사국을 나열하고 있고, 경제수준에 따라서는 크게 선진국과 개도국으로 분리 설정하고 있는데 부분적으로 경제전환국(Economies in Transition, EITs)²⁾과 최빈국으로도 설정하고 있

2) 경제체제가 계획경제에서 시장경제로 전환하고 있는 국가들로서 주로 동유럽 국가들이 이에 해당한다.

다.

부속서1³⁾ 당사국은 2000년까지 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 안정화시킬 의무가 있는 국가로서, 대부분 OECD 국가와 동유럽 국가가 속해 있다. 부속서1 이외의 국가는 보통 비부속서1(Non-Annex I) 국가로 불리우며 모두 개도국인데, 멕시코, 대한민국, 싱가포르, 사우디아라비아 등과 같이 경제수준이 높은 국가도 일부 포함되어 있다. 부속서2 국가는 개도국에 대한 재정적, 기술적 지원 의무를 가진 국가들을 말하는데, 대부분의 EU 국가와 미국, 일본, 캐나다, 호주, 뉴질랜드 등이 여기에 속한다. 기후변화 협상 맥락에서 선진국은 부속서1 국가를, 개도국은 비부속서1 국가를 통칭한다(IPCC, 2014). 협약은 당사국을 두 범주로 나누어 공약의 분명한 차이를 둬으로써 형평성 원칙을 적용해 왔다고 볼 수 있다(Metz, 2002).

하지만 이러한 이분법(dichotomy)에 분명한 한계가 있다는 주장이 있다. 선진국이 지금보다도 더 야심차게 감축을 하더라도 기후변화를 회피하는 데 불충분하기 때문에 개도국의 감축 동참이 필요하다는 것이다(Pauw, 2014). 일부 선진국은 현재의 분리 및 차별화 방식이 비효과적이고 비형평적이라고 문제제기를 하였다. 많은 선진국은 시대가 달라지면 책임과 역량도 달라지는 것이므로 현재의 상황에 맞게 국가군을 다양화하거나 책임을 차별화해야 한다고 주장해 왔다. 만약 현재의 이분법을 유지하더라도 비부속서1 국가 중에 경제 수준이 상당한 향상되어 부속서1 국가 수준에 이르렀을 경우 비부속서1 국가군에서 졸업(graduation)시켜서 부속서1 국가로 편입해야 한다는 주장도 있다(Winkler, 2014). 더불어 2020년 이후 모든 국가가 감축 부담을 지게 되는 신기후체제 하에서 부속서 국가군 분류 방식을 유지할 것인지에 대해 선진국과 개도국 간에 논란이 지속될 것으로 예상된다.

3) 협약 채택 당시에는 34개국과 구주경제공동체(EEC)였으나, 1997년 COP3 결정으로 크로아티아, 체코, 슬로바키아, 슬로베니아, 모나코, 리히텐슈타인의 6개국이 추가되어 현재는 40개국과 EU가 여기에 속한다.

2) 교토의정서

교토의정서 전문은 협약의 제3조에 규정된 원칙을 의정서 이행의 맥락에서 그대로 적용할 것을 천명하고 있다(이재협, 2004). 교토의정서는 국가군 분류에 있어서 협약의 분류법을 그대로 유지하면서 선진국과 개도국의 책무를 비대칭적으로 규정한다. 선진국은 교토의정서에 규정된 목표와 시점에 따라 배출량 감축에 매진해야 하는 반면, 개도국은 기후변화에 적응하는 조치를 취하되 지속가능한 경로로의 개발을 인정받게 된 것이다(McManus, 2009). 의정서는 제3조에서 부속서1 국가가 2008년부터 2012년까지 공약기간 동안 1990년 수준의 5% 이상을 감축하도록 명시하였다.

교토의정서 채택을 협상하는 과정에서 책임, 역량, 발전 필요, 동등 배출권 등과 같은 부담 기준에 기반한 감축 분담 방안이 논의되었다(Metz, 2002). 실제로 의정서 채택을 위한 실무 논의체인 AGBM⁴⁾에 다양한 방안이 제출되었는데, 동일 감축률과 같이 비차등적 방안을 제외한 15개국의 17건의 특징을 소개하면 <표 1>과 같다. 브라질은 산업화 이후 누적 배출량을 토대로 한 역사적 책임을 제안했고, 대한민국을 비롯한 몇몇 국가는 책임과 역량을 함께 제시했으며, 뉴질랜드는 비용효과성을 토대로 한계저감비용을 동일화하자고 제안했고, EU는 1인당 배출량을 동일화하는 수렴 방식을 제안했다(오진규, 2002; <표 1> 참조).

노르웨이는 개인동등, 지불능력, 에너지효율 등 다중기준을 부담 공식으로 제안하였고, 네덜란드는 EU 안에서의 부담 방식으로 3개 부문별로 상향식 접근을 제안하였다. 이중 절반이 넘는 10건에서 역사적 책임의 원칙이 제안되었고 역량과 발전권리도 여러 건에서 다루어졌다. 한편, 역사적 책임의 원칙을 제시한 방안은 대부분 역량의 원칙도 함께 포함하였는데(Ringius, 2002a), 이는 역사적 책임과 역량을 비슷한 맥락에서 이해하고 있다고 볼 수 있다.

4) AGBM(The Ad Hoc Group on the Berlin Mandate)는 COP1(1995년)에서 설치된 논의체로서 교토의정서 합의를 이끌어내는 논의체이다.

<표 1> AGBM에 제안된 분담 방안의 유형

구분	기준 및 방식	특징	제안 국가
부담 기준	역사적 책임	산업화 이후 누적 배출량	브라질
	책임 및 역량	1인당 GDP 기준 (일부 1인당 배출량 참조)	폴란드, 에스토니아, 러시아, 대한민국
	비용효과	한계저감비용 동일화	뉴질랜드
	수렴	1인당 배출량 동일화	프랑스, 스위스, EU
부담 방식	다중기준 공식	개인동등, 지불능력(GDP-c), 에너지 효율	노르웨이, 아이슬란드
	메뉴 방식	감축전략 중 선택 일을 감축, 주권과 평등주의	일본
	부문 접근	<EU 내부> 3개 부문별로 상향식 접근	네덜란드

출처 : Ringius(2002a) 재구성

사실 브라질 제안은 당초에는 선진국의 상이한 원인 제공에 따른 부담을 제안한 것인데, 이후에 당사국 전체를 대상으로 적용하는 원칙으로 확장되었다. EU는 협약 체제 안에서 하나의 당사국이기 때문에 교토의정서에 따른 감축 목표를 회원국 사이에 배분해야 한다. 그래서 오랜 논의 끝에 합의된 분담 방식이 바로 3개 부문별로 특정한 규칙을 적용하는 삼면 접근 방식(Triptych approach)이다. 국내 부문의 배출량 할당은 1인당 동등 배출량으로 수렴하고, 국제 에너지 집약 산업은 탄소집약도 목표를 토대로 할당하며, 발전 부문은 전력소비 전망치, 전환효율 수렴, 탄소 제거율, 신재생에너지 목표 등을 토대로 하고 있다. Metz(2002)는 삼면 접근 방식이 한계저감비용과 같은 경제적 기준이 아니라 발전 필요, 역량 및 기회, 책임 등을 토대로 한 분담 방식이라고 설명하였다.

3) 신기후체제(ADP)

2011년에 남아공 더반에서 개최된 COP17에서 모든 당사국이 참여하는 신기후체제에 대한 협상을 2015년 파리 총회(COP21)까지 마무리하기로 합의한 더반플랫폼(Durban Platform)을 채택하였다. 그에 따라 각국은 2020년 이전의 감축목표와 더불어 2020년 이후의 신기후체제, 특히 협약 원칙의 적용 방안에 관한 의견서를 2013년까지 실무 논의체인 ADP(Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action)로 제출하였다.

제출된 의견서를 살펴보면, 대부분의 개도국은 CBDR이라는 협약의 원칙이 신기후체제에도 동일하게 적용돼야 한다고 강조하였다. 반면, 미국과 일본 등 선진국은 협약 원칙보다는 단일체제를 더 강조하지만, 또다른 선진국인 EU는 협약 원칙을 강조하는 등 선진국 사이에서도 입장이 나뉘고 있다.

국가별로 입장을 살펴보면, 먼저 브라질은 교토의정서 협의 당시부터 주장 하였던 역사적 책임을 계속해서 강조하였다. 최빈국(LDC)은 과거의 불균형적인 배출정도에 따라 감축의무를 부과해야 하지만, 현재의 기후변화 위협이 최빈국과 기후 취약국에 집중되는 만큼 각국의 능력에 따라 행동해야 한다고 강조하였다. 이 같은 주장은 역사적 책임과 더불어 경제능력을 부담기준으로 추가해야 한다는 뜻으로 이해된다. LMDC(Like-Minded Developing Countries)는 선진국과 개도국의 역할 분담이 지금과 같이 유지돼야 하고 개도국에 지속가능한 개발에 대한 공평한 접근이 보장돼야 한다고 강조하였다. 한국은 협약의 원칙을 강조하면서도 미래 배출량까지 반영해서 고려돼야 한다는 입장을 내놓았다. 아프리카그룹은 역사적 책임, 경제적 능력, 개발 필요 등을 강조하면서 각국의 다양한 공약을 협약의 원칙에 의거해 평가하는 ‘원칙 기반 평가체계(principle-based reference framework)’를 제안하였다. 남아공은 각국의 감축목표 등 공약의 적절성과 공평성을 평가하기 위해 ‘형평성 평가체제(a equity reference framework)’을 제안하였고, 이를 통해 각국의 공약을 조정하도록 독려 또는 강제하자고 주장하였다.

이에 반해, 미국은 협약 원칙에 대해서는 특별히 강조하지 않은 채 스스로

감축공약을 설정해야 실행 가능성이 높다고 주장하였다. 일본은 협약 원칙에 대해 이론적인 논의를 반복하는 것보다는 개별 국가가 수용할 수 있는 실제적인 대책을 고려해야 한다는 입장을 보였다. EU는 협약의 원칙을 강조하면서 동시에 변화하는 책임과 능력을 반영해야 하고 여러 원칙들을 하나의 방식으로 적용하는 방안을 강구해야 한다고 강조하였다. 기후변화총회 참가자들은 EU가 공정성에 관심을 가지고 협상을 촉진하기 위해 노력하고 있다고 평가하고 있는 것으로 조사되었다(Lange, 2007).

신기후체제는 기본적으로 모든 국가의 감축 부담을 전제하고 있다. 하지만 국가군에 따라 책무를 구별하는 이분법을 유지할 것인가도 쟁점이 된다. 미국을 비롯한 일부 선진국은 2020년 이후 체제는 목표시점의 경제 발전과 배출량을 고려해야 한다고 주장한다. 이들 선진국에게 ‘모든 국가에 적용(applicable to all)’이라는 문구는 선진국과 개도국 사이의 방화벽을 만들었던 기존의 패러다임에서 탈피한다는 것을 의미한다. 이러한 주장은 대칭성(symmetry), 상응성(comparability), 공동 표준(common templates) 등의 개념에 기초한 것으로 보인다(Winkler, 2014). 실제로 더반 총회(COP17)에서 ‘모든 국가에 적용’이라는 접근 방식이 뜨거운 논쟁거리가 되었다(Winkler, 2014).

4) 파리협정(COP21)

프랑스 파리에서 개최된 제21차 당사국총회(COP21)는 진통 끝에 신기후체제 합의문인 “파리 협정(Paris Agreement)”을 채택하였다. 파리협정은 2020년 만료 예정인 기존의 교토의정서 체제를 대체하는 것으로, 이 협정이 발효되면 선진국의 선도적 역할이 강조되기는 하지만 모든 국가가 전지구적인 기후변화 대응에 참여하게 된다⁵⁾.

합의문 도출 과정에서 개도국은 기후변화에 대한 선진국의 역사적 책임을 들어 선·개도국 이분법 체계가 지속되어야 하며, 개도국의 감축 노력 참여에 상응

5) 범정부 차원에서 배포한 COP21 협상결과에 대한 보도자료를 참고하였다.

하는 선진국의 재원 지원 및 기술이전 의무강화를 강조하였다. 반면에 선진국은 개도국의 증가하는 책임을 강조하고, 감축 목표의 이행을 주기적으로 점검하여 목표를 상향 조정할 수 있는 강력한 이행 및 점검체제 구축을 주장하였다(The New York Times, 2015.12.14.).

파리 협정의 주요내용은 살펴보면, 먼저 국제사회 공동의 장기목표로 산업화 이전 대비 지구 평균기온 상승을 2°C 보다 상당히 낮은 수준으로 유지하는 것으로 하고, 온도 상승을 1.5°C 이하로 제한하기 위한 노력을 추구하기로 하였다. 그리고 글로벌 차원의 조속한 온실가스 배출정점 도달을 목표로 하되, 개도국은 정점 도달에 시간이 더욱 걸림을 인정하였다. 다만, 목표를 달성함에 있어 각국의 다양한 여건을 감안하고, 공통의 그러나 차별화된 책임과 각국의 상이한 역량을 고려하도록 하였다. INDC는 스스로 정하는 방식을 채택하여, 매 5년마다 상향된 목표를 제출하되 공통의 차별화된 책임 및 국가별 여건을 감안할 수 있도록 하였다. 모든 국가가 차기 감축목표 제출시 이전 수준보다 진전된 목표를 제시하고, 최고 의욕수준을 반영해야 한다는 진전 원칙을 규정하였다(UNFCCC, 2015.12.12.).

감축목표 유형과 관련, 선진국은 절대량 방식을 유지하며, 개도국에게는 국가별 여건을 감안하되, 부문별 감축 목표가 아닌 경제 전반을 포괄하는 감축 목표를 점진적으로 채택하도록 하였다. 또한 모든 국가가 장기 저탄소 개발 전략을 마련하고, 이를 2020년까지 제출하도록 요청하였다. 5년 단위로 파리 협정 이행 전반에 대한 국제사회 공동 차원의 종합적인 이행점검(Global Stocktaking)을 도입하여 2023년에 이를 처음 실시하게 된다(<그림 2> 참조).

개도국의 이행지원을 위한 기후재원과 관련하여 선진국의 재원공급 의무를 규정하고, 선진국 이외 국가들의 자발적 기여를 장려하였다. 한편, 공공기금을 포함한 다양한 분야로부터의 재원조성에서 선진국의 선도적인 노력을 강조하고, 이전보다 진전된 재원조성 노력이 필요하다고 규정하였다. 참고로, 파리 협정은 55개국 이상, 글로벌 온실가스 배출량의 총합 비중이 55% 이상에 해당하는 국가가 비준하는 두 가지 기준을 충족하면 발효된다.

기후 변화 협약 1992년	<p>“선진국의 배출이 가장 큰 부분”, “국가 주권 원칙”, “원인 제공 책임”</p> <p>“지속가능한 경제성장과 빈곤 퇴치의 정당하고 우선적인 필요를 충분히 고려”</p> <p>“형평성에 기초하고, 공통적이면서도(CB) 차별화(DR)된 책임과 각각의 능력(RC)에 따라”</p> <p>“특히 개도국은 지속가능한 발전(SD)의 권리를 가지며” “지구적 이익을 위해 비용효과적”</p> <p>※ 부속서 : 부속서1 국가는 선진국으로, 비부속서1 국가는 개도국으로 통칭</p>
↓	
교토 의정서 (KP) 1997년	<p>협약에서 규정한 부속서1 여부로 구분하는 이분법적 국가군 분류를 유지</p> <p>선진국은 의무 감축을 부여하고, 개도국은 지속가능한 발전 인정</p> <p>역사책임, 책임&능력, 비용효과, 개인동등, 다기준/메뉴/부문 방식 등 제안</p>
↓	IPCC 4차 보고서(2007년)에서 2°C 목표를 제시하고 COP16(2010년)에서 공식화
COP17 ADP 2011년	<p>KP 2차 공약기간 설정. COP21까지 신기후체제를 합의하기로 결정</p> <p>EU와 개도국은 협약의 원칙 강조 ... 미국은 자발적 감축, 일본은 실제적 대책 강조</p> <p>역사책임/지불능력(LDCs), 발전 보장(LMDC), 형평성 평가체계(남아공) 등 제안</p>
↓	COP19(2013년) 상향식 감축목표(INDC) 제출 결정
COP21 파리협정 2015년	<p>신기후체제 합의문인 ‘파리 협정’ 채택. 교토의정서 대체</p> <p>선진국의 선도적 역할 강조. 목표 달성에 CBDR+RC 고려</p> <p>개도국 “이분법 분류 지속”, 선진국 “감축목표 주기적 점검 및 상향 조정”</p>

<그림 2> 기후변화 협상 경과

2. 개념적 고찰

1) 부담의 개념

이 논문은 기후변화 완화를 위해 누가 어떤 부담을 어떻게 분담할 것인가가 주된 논제이다. 따라서 부담의 주체, 범주(대상), 방식에 대해 개념적으로 이해하고 실제 적용에서의 논점을 고찰할 필요가 있다.

우선, 부담(burden)은 ‘어떤 의무나 책임을 진다’는 것을 의미하는데, 의무나 책임을 논할 때 가치 판단을 필요로 하게 된다. 분담(sharing)은 ‘나누어 맡다’는 뜻으로, 구성원이 문제 해결을 위해 함께 참여하는 것을 의미한다. 개념상 두 용어⁶⁾ 모두 누가(주체), 무엇(대상/범주)을, 어떻게(방법) 할 것인가라는 논제가 설정된다. 기후변화 맥락에서 보면, 분담의 주체는 당사국 전체가 되거나 선진국 또는 개도국이 될 수 있고, 분담의 대상은 온실가스 감축분이나 기후변화 대응기금이 되겠으며, 분담의 방법은 이분법적으로 적용하거나 모든 국가를 특정한 기준에 의해 차별화를 두는 방식이 가능하다.

(1) 부담의 범주

분담의 대상에 따라 ‘자원 분담(resource sharing)⁷⁾’과 ‘노력 분담(Effort sharing)’ 또는 ‘부담 분담(burden sharing)’으로 나눌 수 있다. 여기서 ‘자원’은 배출할 수 있는 온실가스로 설정되고, ‘노력’은 온실가스를 감축하거나 기후변화 대응 재원을 각출하는 것을 말한다.

자원 분담은 지구의 탄소예산을 배분하는 접근 방식인데, 지구의 ‘탄소 예산(carbon budget)’에는 한계가 있다는 인식에서 출발한다. 노력 분담은 지구적 배출량 목표를 달성하기 위해 목표시점 또는 그때까지 배출량 감축이라

6) 부담이 더 포괄적인 용어이지만, 용례로는 부담이 더 많이 사용되고 있다.

7) 자원 분담 방식은 기후변화에 대한 대응 양상이 ‘공유지의 비극(a tragedy of the commons)’의 모습을 보일 때에 보다 자연스러운 접근이라고 할 수 있다.

는 부담을 함께 나누는 것을 의미한다. 또한 기후변화 대응 기금에 분담금을 내거나 개도국의 완화 및 적응을 위해 재정적으로 지원하는 노력을 분담하는 것을 말한다. 배출량 또는 감축량 할당의 범주에 국한해 설명한다면, 배출량 할당은 자원 분담 방식으로, 감축량 할당은 노력 분담 방식으로 구분할 수 있다.

(2) 부담의 주체

부담의 주체는 국가와 개인으로 나눌 수 있다. 어느 정도 부담을 지게 할 것인가를 평가하고 실제로 부담을 지게 하는 주체를 국제법적 실체인 국가로 할 것인가 또는 자연법적 실체인 개인으로 할 것인가에 대해 많은 논의가 있어 왔다(<표 2> 참조).

국가는 플라톤에 의해 ‘거대한 인간’으로 간주되었고, 국가의 본질을 일종의 유기체로 보는 국가유기체설(國家有機體說)이 설파되기도 하였는데, 국제법적으로는 주체이자 실체로 이해된다. 이에 반해 개인은 자연법적 권리를 가진 주체로 설명된다. 사회계약론에 따르면, 모든 인간은 국가가 성립되기 이전부터 자연법적 권리를 가지고 있었고, 이 권리를 보호받기 위해 합의와 계약에 의해 국가를 성립한 것이다. 최근에는 국제공법(國際公法) 체계에서 개인을 국제법적 주체로 인정하는 사례가 많아졌다.

<표 2> 주체로서의 국가와 개인에 대한 논의

법적 주체	국가와 개인의 관계	적용 이론
국가를 국제법상 실체론적 주체	개인은 국가의 구성원	플라톤의 유기체설
모든 개인이 갖는 자연법적 권리	국가는 개인의 합	루소의 사회계약론

사실적으로 볼 때 개인은 국가의 구성원이고, 국가는 개인의 집합이다. 따

라서 수학적으로는 개인과 국가가 요소와 집합의 관계로 설명될 수 있다. 이를 기후변화 완화 맥락으로 설명하면, 국가 총량은 1인당 배출량에 인구수를 곱한 값이고, 1인당 평균 배출량은 국가 총량을 인구수로 나눈 값이다. 국가와 개인 사이에 인구가 매개변수로 작용하여 등식(等式) 관계가 성립하게 되는 것이다.

그런데 이 같은 정의(定義)가 기후변화 맥락에서는 그대로 적용되지 않고 국가와 개인을 단위로 적용할 때 배제적 모순이 발생한다는 주장이 있다. 예를 들어, 국가별 배출 총량에 따른 부담 방식은 기후변화에 대한 책임은 설명할 수 있지만, 개인의 배출량 수준은 반영하지 못한다. 반대로 1인당 평균 배출량에 따른 부담 방식은 개인의 배출량 수준은 설명할 수 있지만, 국가의 책임은 반영하지 못한다는 것이다(Muller, 2009; Pauw, 2014).

이 같은 주장은 개념적, 즉 수학적으로는 성립하지 않지만 할당 단위 및 범주와 연계된 할당 공식을 적용하게 되면 결과적으로 모순적 문제가 발생하게 된다. 앞서 설명한대로 국가 총량과 개인 평균에는 인구를 매개변수로 해서 등식관계가 성립한다. 하지만, 할당 단위(국가 총량, 개인 평균)와 할당 범주(감축량, 배출량)의 조합에 따라 그리고 책임의 평가 및 할당량 배분 공식에 따라 국가별 또는 개인별 할당량이 달라지는 결과를 낳게 된다.

결국 부담의 주체에 관한 논의는 경계의 문제로 귀결된다. 수학적으로는 국가와 개인이 등식 관계에 있지만 할당 공식을 적용한 결과는 서로 다르게 나타나기 때문에, 어떤 주체 또는 단위로 부담을 적용할 것인가는 여전히 논제이다. 다만, 부담의 주체에 관한 개념적 논의와는 달리 할당 주체 및 범주에 따른 할당 공식의 적합성 문제는 별도로 실증돼야 할 필요가 있다. 이와 관련해서는 제3장 연구방법론과 제4장 분석 결과에서 자세히 살펴보도록 하겠다.

2) 담론적 고찰

앞서 살펴본 협약의 서문, 원칙, 공약 중에 주요하게 다루고 있는 담론은 형평성, 차별화, 발전 권리, 비용효과 등이다. 여기서는 기후변화 완화 맥락에

서 담론의 의미와 개념적 관계를 살펴보겠다.

(1) 형평성

① 형평성의 기본 개념

형평성은 무엇이 공정하고 옳고 정당한지에 대한 관점을 형성시켜주는 하나의 개념 또는 개념 체계이다(IPCC, 2014). 형평성은 “같은 것은 같게, 다른 것은 다르게 대우한다”는 것을 의미한다. 오진규(2002)는 동일한 여건을 가진 국가들 간에 부담이 동일해야 한다는 것을 수평적 형평성으로, 여건이 서로 다른 국가들에 대해 부담을 차등화해야 한다는 것을 수직적 형평성으로 정의하였다. 특히 후자는 공정한 평등, 정당한 불평등, 합리적 차별 등으로 설명되기도 한다. 형평성은 상이한 개념인 동등성과 차별성을 함께 내포하고 있는 것이다. 동등성은 수평적 형평성으로, 차별성은 수직적 형평성으로 이해되기도 한다.

그런데 뚜렷이 구별되는 개념 중에 어느 하나만을 강조하면서 이해관계적 입장을 주장하는 논거로 쓰이기도 하였다. 단적인 예로, 미국은 교토의정서가 선진국만의 감축의무를 규정하고 있어 형평성에 맞지 않는다고 주장하였다(김용건, 2002).

② 유사 개념 : 정의, 공정

형평, 정의, 공정이라는 용어는 개념적으로는 미묘한 차이가 있지만⁸⁾, 맥락적으로는 동일하거나 유사한 것으로 이해되고 있다. 실제로 IPCC 제5차 보고서(WG3)는 보고서는 기후변화 대응에 관한 문헌을 비평하면서 세 용어를 엄격하게 구분하지 않고 같은 뜻으로 정의한다.

8) 정의는 ‘마땅한’ 대우에 초점을 맞추는 데 공정은 다른 사람과의 ‘공평한’ 대우에 초점을 맞추는 것으로, 두 개념의 차이를 설명하기도 한다.

정의는 구성원들의 책임과 권리가 올바르게 적용되는 것을 뜻한다. 따라서 기후변화의 완화를 위해 국가들에게 부담이나 자원을 분배할 때 판단의 기초가 된다. 그래서 정의는 원인 행위에 대한 책임이 있는 사람이 부담을 져야 한다는 보상적 정의와 한정된 자원의 마땅한 배분을 다루는 분배적 정의로 나누기도 한다. 여하튼 기후변화 정의에 관한 질문과 해답은 복잡할 수밖에 없는데, 이는 논제의 영역이 지구적이고 장기간에 걸친 문제인데다 원인 제공과 피해가 시공간적으로 비대칭이기 때문이다(Shukla, 1999). 또한 정의는 사람들이 자신에게 당연히 주어질 것을 받을 권리로 설명되는데, 그런 관점에서 보면 정의와 권리는 개념적으로 상관 관계에 있다(IPCC, 2014). 참고로, 최근 문헌에서는 정의에 기초한 부담 원칙으로 오염자 부담 원칙, 수혜자 부담 원칙, 지불능력 원칙이 주로 거론되고 있다(Cosson-Eide, 2014).

공정은 구성원에 대한 대우 또는 배분을 공평하게 하는 것을 말한다. Ringius(2002)는 공정의 원칙에 입각한 개념으로 동등성, 형평성, 면제(exemption)를 들면서, 이들 개념 간의 조합을 통해 공정의 원칙을 구현한다고 보았다. 또한 공정성 원칙에 기반한 부담 원칙으로 모든 개인이 동등한 배출권이 있다는 평등주의(egalitarian), 모든 국가가 배출 권리를 가지고 있다는 주권주의(sovereignty), 비슷한 경제수준에 있는 국가들은 비슷한 부담 책임이 있다는 수평론(horizontal), 지불능력이 더 많을수록 부담을 더 많이 가져야 한다는 수직론(vertical), 역사적 배출량에 비례해 부담을 져야 한다는 오염자 부담 원칙(polluter pays) 등을 제시하였다(오진규, 2002).

③ 형평성의 개념적 분류

형평의 개념은 그 범주와 대상에 따라 나누어 설명될 수 있다. 먼저, 형평성이 구현되는 범주에 따라 절차적 형평성과 분배적 형평성으로 나눌 수 있다.⁹⁾ 절차적 형평성은 어떤 절차와 집행에 있어서 공평하고 공정하게 대우를 받거나 참여하는 것을 의미한다. 특히, 개도국에 대해 절차적 형평성을 거론

10) Shukla(1999)는 이와 유사하게 절차적 형평성과 결과적 형평성으로 구분하였다.

하는 이유는 개도국이 정보와 협상력이 부족하고 대응 역량이 빈약하기 때문이다. 분배적 형평성은 어떤 절차나 집행의 결과가 공평하고 공정하게 분배되는가에 대한 것이다. 따라서 분배적 형평성의 관점에서 볼 때, 기후변화의 영향 그리고 완화를 위한 자원이 책임이나 능력에 따라 공정하게 배분되는지가 중요하다(IPCC, 2014; <표 3> 참조).

협상이론(bargaining theory)에 따르면, 협상자들은 현재의 상태와 비교해서 더 나은 방향으로 협상이 진행되는 경우에만 자발적인 합의를 이룰 수 있다. 그런데 지금처럼 선진국의 협상력이 개도국에 비해 훨씬 더 크면, 합의가 이루어진다고 해도 파레토 최적(Pareto optimal)의 상태에 다다를 수 없게 된다(Shukla, 1999).

<표 3> 형평성의 개념적 구분

의미	같은 것은 같게	…	다른 것은 다르게
좌표	수평적	…	수직적
해석	동등적	…	차별적
구현 영역	절차적	…	분배적
적용 대상	세대 내	…	세대 간(=SD)

그리고 형평성은 적용 대상에 따라 세대 내 형평성과 세대 간 형평성으로 나눌 수 있다. 세대 내 형평은 동일 세대에서 공존하는 구성원 간의 형평성을 의미하므로 기후변화의 영향, 완화, 비용의 부담을 국가별 또는 개인별로 어떻게 나눌 것인가가 주된 논제가 된다(유희진, 2012). 이에 반해 세대 간 형평성은 현재 세대의 구성원과 미래 세대의 구성원 간의 형평성을 의미하는데, 현재 세대가 자원 활용에 있어서 다음 세대에게 감당할 수 없는 피해나 부담을 주지 않아야 한다는 것이다. 이 개념은 지속가능한 발전 담론의 기본 정신과 동일하다. 한편, 협약의 제3조(원칙)에서 현재 세대뿐만 아니라 미래 세대의 이익을 위해서도 형평적 부담을 강조되고 있고, 미래 세대가 적어도 현재

세대와 동일한 후생 수준을 유지하도록 하는 것으로 이해되고 있다.

④ 협약에서의 논의

협약 전문에서 형평성이라는 단어는 제3조(원칙)에서 딱 한 번 소개되었다. 하지만 많은 문헌들은 협약에서의 기본적인 문제의식과 지향점을 형평성으로 이해하고 있다. 부담의 차별화, 지속가능한 발전, 국가의 경제수준에 따른 분리 적용 등이 형평성을 구현하는 담론으로서 설명되고 있다.

제3조(원칙) 제1항에서 부담의 원칙으로 ‘형평에 기반하고 공통적이면서도 차별화된 책임과 각각의 능력’을 명시하였다. 여기서 주된 개념은 형평과 책임 및 능력이다. 책임의 적용 방식을 공동과 차별화로 설명하고 있고 능력은 상대성에 기초해 해석된다. 협약 조문의 문맥으로 보거나 IPCC 보고서를 비롯한 문헌의 강조점을 볼 때, 형평성과 CBDR+RC는 분리된 개념이 아니라 CBDR+RC가 형평성의 구현을 위한 개념화라고 이해된다.

기후변화 대응과 관련한 문헌을 비평하고 있는 IPCC 제5차 보고서(WG3)에서는 협약 전문과 달리 형평성이라는 단어가 자주 등장한다. 주로 형평성과 사회경제적 개념과의 관계, 그리고 부담의 기저 원칙으로서의 형평성을 다루고 있다.

⑤ 상이한 해석

형평성은 개념 자체가 모호하고 포괄적인데다 기후변화 맥락에서는 복잡하고 조합적인 측면이 있다. 더욱이 협약 전문에서도 자세한 설명이 생략되어 있고 국제 협상에서도 형평성 원칙을 어떻게 적용할 것인가에 대해 합의되지 않음으로 인해 그 해석과 적용 방식을 둘러싸고 여전히 논란의 여지가 많다(IPCC, 2014). 이렇듯 형평적인 분담에 대한 절대적인 기준이 없고 명쾌한 정리가 되지 않다보니 국가들은 자신들에게 유리하게 해석하는 경향을 보이고 있다(Heyward, 2011). 선진국과 개도국은 처한 상황으로 인해 이해관계가 다

르고 그에 따라 형평성이라는 개념 또는 담론을 맥락적으로 해석하기 때문이라는 것이다(Heyward, 2011).

하지만 다양한 해석에도 불구하고 형평성 원칙은 기후변화 문제를 해결하는데 온당한 규범적 토대로서 기능을 해야 한다(Heyward, 2011). 그러기 위해서는 형평성에 기초한 부담의 원칙과 기준을 적용하는 실증적인 연구가 필요하다.

한편, 형평성의 원칙은 완화, 적응, 실행 모든 분야와 과정에서 중요한 개념이다. 그러나 대부분의 논의는 기후변화 완화에만 집중하는 양상을 보여왔다. 이러한 접근은 기후변화에 취약한 국가들의 주장을 간과하고 그들에 대한 형평적인 대우를 제외하는 것으로 불공정한 것이다(Winkler, 2014).

(2) 차별화

제3조(원칙)은 부담의 원칙으로 ‘형평성에 기반하고 공동의 그러면서도 차별화된 책임(Common but differentiated responsibilities, CBDR)과 각각의 능력(Respective Capabilities, RC)을 제시하였다¹⁰⁾. 그렇다면 형평성, CBDR(책임), RC(능력)는 병행적인 개념인지, CBDR과 RC는 하나의 원칙으로 볼 것인지, 형평성과 CBDR+RC의 개념적 관계는 어떠한지 등에 대한 질문이 가능하다.

먼저 책임은 오염자 부담 원칙에 기초하고, 능력은 수혜자 부담 또는 능력자 부담 원칙에 기초하므로 분명 차이가 있다. 그런데 선행연구에서는 협약의 원칙을 소개하면서 ‘CBDR’로만 부담의 원칙을 설명하거나 ‘CBDR+RC’로 묶어서 개념화하는 경우는 많으나 ‘CBDR’과 ‘RC’를 설명하는 용례는 거의 없다. 부담의 기준에 관한 여러 방안에서도 책임과 능력은 하나의 패키지처럼 제시되는 경우가 많았다. 한편, Deleuil(2012)는 역사적 책임에 대한 선진국의 반대를 고려해 역사적 책임과 능력을 동일한 발판(footing)에 올려놓을 필요

10) CBDR+RC은 제3조(원칙) 이외에 서문과 제4조(공약)에도 관련 기술이 되어 있다.

가 있다고 강조했다. 따라서 CBDR와 RC의 용례를 고려할 때 협약에서의 부담 원칙을 논할 때는 하나의 묶음인 'CBDR+RC'로 설정하는 것이 일반적이다.

그러면 협약에서 제시된 부담의 원칙은 형평성인가, CBDR+RC인가, 또는 두 가지인가? 형평성과 CBDR+RC를 서로 다른 병렬적 관계로 볼 수도 있고 CBDR+RC를 형평성 원칙의 하위 기준으로 볼 수도 있다(Winkler, 2014). 형평성은 개념 체계 또는 담론으로 볼 수 있고 실제로 IPCC 제5차 보고서를 비롯한 문헌에서 역사적 책임과 지불 능력을 형평성에 기반한 부담의 기준으로 설명되고 있다. CBDR 개념은 일반적인 국제법에서 형평성을 적용하는 데에서 부터 생겼다. 따라서 형평성과 CBDR+RC는 분리된 개념이 아니라 CBDR+RC가 형평성이라는 기저(基底) 원칙을 구체화한(operationalization) 개념으로 이해하는 것이 타당하다(Winkler, 2014).

CBDR+RC는 그 자체로는 법적 의무를 규정하지 않지만 법적 의무의 철학적, 규범적 토대를 제공하고(McManus, 2009), 기후체제의 방향을 설정할 뿐만 아니라 법규를 해석하는 데 기여하고 있다(Deleuil, 2012). CBDR은 지구적 차원에서 환경과 개발을 통합하는 접근이자 수단으로 이해되고 있으며, 국가별 공약과 실행을 평가하는 기준으로 역할을 하고 있다(Pauw, 2014). 이렇듯 CBDR+RC는 현재의 기후체제의 규범적 토대가 되어 왔고 2020년부터 적용될 신기후체제의 방향과 경로를 안내하는 역할을 하는 중요한 원칙인 것만은 분명하다(Winkler, 2014).

그런데 CBDR+RC를 어떻게 적용하고 공식화할지에 대해서는 오랫동안 논란이 되어 왔고(Deleuil, 2012), 파리 총회(COP21)에서도 그러한 불확정성은 해소되지 않았다. Pauw(2014)는 CBDR+RC가 집행은 커녕 그 개념이 여전히 복잡하고 논쟁점으로 남아 있다고 지적하였다. 당사국은 여전히 CBDR+RC의 원칙에 동의하고 기후체제에서 중요한 원칙으로 여기고 있으면서도 그 해석과 집행에 있어서는 서로 다르게 접근하고 있다. 국제 협상이 한동안 교착 상태에 있었던 데는 CBDR에 관한 서로 다른 해석에서 기인한다고 볼 수 있다(Pauw, 2014). 따라서 모든 국가에게 부담을 지우는 신기후체제에서

CBDR+RC를 구현하기 위해서는 형평성에 기반하고 수용성이 높은 적용 방식으로 구체화해야 할 것이다(<표 4> 참조).

<표 4> 책임의 개념적 구분

의미	협약적	...	(광의적)
현상	원인적	...	결과적
원칙/기준	오염자 부담 (역사책임)	...	능력자 부담 (지불능력)
규범성	법적 의무 (보상적)	...	도덕적 책무 (공동체 일원)
부담기준	역사책임	...	지불능력
정의의 형태	보상적 정의	...	분배적 정의
적용 시제	회고적	...	미래적

(3) 지속가능한 발전

'지속가능한 발전(Sustainable Development)¹¹⁾'은 '미래 세대가 이용할 환경과 발전을 저해하지 않는 범위 안에서 현 세대의 필요를 충족하는 개발을 해야 한다'는 뜻으로, 1987년 세계환경개발위원회(WCED)가 발표한 브룬트란트 보고서의 '우리공동의 미래'에서 처음 소개되었다. 이후 1992년 유엔환경개발회의(UNCED)에서 환경적으로 건전하고 지속가능한 발전'(ESSD)'을 주요 의제로 설정함으로써 세계 인류의 공통이념이 되었다(Howarth & Norgaard, 1992). 그리고 2002년 지구정상회의(World Summit on Sustainable

11) 지속가능한 발전은 국제 기후변화 정책에서도 중요한 의제이다. CDM과 REDD와 같은 프로젝트에 대해 해당 지역에 지속가능한 발전에 얼마나 기여했는지를 기준으로 평가하여 왔다.

Development)에서 지속가능한 발전의 세 가지 핵심 요체인 경제(성장), 환경(보호), 사회(정의)가 균형있게 고려되는 것으로 이해되었다.

지속가능한 발전이라는 개념은 기후변화협약에서는 중요한 원칙으로 자리 잡고 있다. 협약의 제3조(원칙)에서 ‘당사국은 지속가능한 발전을 증진할 권리를 가지고 있다’고 규정되어 있다. 특히 개도국의 지속가능한 경제 발전은 기후변화 문제에 더 잘 대응하는 데 필요하다고 강조하였다. 그리고 서문과 제4조(공약)에서는 개도국의 경제적, 사회적 개발이 최우선적으로 고려돼야 한다고 지적하였다(UN, 1992).

지속가능한 발전은 사회 정의에 입각해 추구돼야 하는데, 이때 사회 정의는 분배적 형평성으로 이해된다. 그리고 지속가능한 발전은 미래 세대의 필요를 중요하게 고려한다는 측면에서 세대 간 형평성과 지향점이 같다. 세대 간 형평성은 지속가능성 개념의 기저를 이루고 있으며 지속가능한 발전의 본래적 요소이다(IPCC, 2014). 그래서 국제 기후변화 정책에서 형평성과 관련해 논의될 때 지속가능한 발전과 연계돼서 다루어지고, 많은 문헌에서 두 담론이 함께 고찰되고 있다(Klinsky, 2014).

한편 지속가능성은 본질적으로 효율성의 문제가 아니라 분배적 형평성의 문제이지만, 경제적 효율성을 높이려는 접근은 미래 세대의 지속가능한 후생에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대된다.

(4) 경제성

협약 제3조(원칙)에는 경제학적 원리인 비용효과성 원칙도 포함되어 있다. 기후변화 정책과 조치는 최저비용으로 세계적 이익을 보장할 수 있도록 비용효과적이어야 한다는 것이다. 그런데 비용효과적 정책을 추진할 때 당사국의 상이한 사회경제적 상황을 고려해야 한다고 강조하였다. IPCC 제5차 보고서에서는 기후변화 완화 맥락에서 논의되는 경제학적 접근으로 비용효과분석(Cost-Effectiveness Analysis), 기대효용이론(Expected Utility Theory), 비용편익분석(Cost-Benefit Analysis) 등을 설명하고 있다.

비용효과성이란 특정한 목적 달성을 위하여 소요되는 비용과 효과의 크기를 비교하는 것을 의미한다. 그래서 어떤 정책이 특정한 목표를 최소 비용으로 달성한다면 그것은 비용효과적이라고 말 할 수 있다. 비용효과성은 경제성 원칙에 입각한 부담 기준으로 한계저감비용이 적은 국가에 더 많은 감축량을 할당해야 전지구적으로 비용효율성이 높다는 것이다. 비용효과성을 위한 임계조건(critical condition)은 의무 국가들 사이에서 한계저감비용이 같아질 때를 말한다(IPCC, 2014). 이를 기후변화 완화 맥락에 적용해 보면, 예를 들어 동일 탄소세를 적용함으로써, 한계감축비용이 모든 곳에서 동일하다면 배출량은 개별 국가에서 감소될 수 있다(Hohne, 2014)¹²⁾.

그런데 이 같은 접근은 기후변화 협상에 적용하는 데 한계가 있다. 먼저 비용효과성은 기후변화로 인한 피해를 고려하지 않은 상태에서 정의되었기 때문에 비용효과적인 감축정책이라고 해서 반드시 사회적 최적을 달성하는 것은 아니다(권오상, 2013). 그리고 국제 협상에서 주된 이슈는 효율성이 아니라 형평적 분배이기 때문이다. 당사국들은 국제 협상에서 지구적 부담의 최소화보다 중대한 이해관계가 걸린 자국의 감축 부담 최소화에 더 많은 관심이 많다. 부담 분담을 함께 고려하지 않고 효율성 개념으로만 접근하면 개도국이 형평성을 이유로 분명히 문제제기를 할 것이고 그에 따라 당사국들은 갈등을 빚게 되는 것이다(Shukla, 1999). 또한 비용 감소에 따른 이익이 국제사회에 환원되지 않는 문제가 있어 신중한 접근이 필요하다(윤순진, 2002). 이런 측면에서 비용효과성은 형평성과 반대되는 기준이라고 할 수 있다.

코즈의 정리(The Coase theorem)¹³⁾에 따르면, 거래비용이 없다는 가정 하에, 시장 교환은 권리의 분배와 관계없이 효율적인 자원 할당으로 이어진다. 따라서 부담의 규모를 최소화하는 과정은 부담의 분담 체제와 독립적이게 된다. 시장 효율성과 형평성은 별개라는 것이다. 이러한 관점으로 인해 많은 신고전주의 경제학자들이 형평성에 대한 관심을 경제학 영역에서 제외하는 것이

12) 교토의정서의 제1차 공약기간에 EU 회원국 간의 감축량 분배의 토대가 되었던 삼면(三面, triptych) 접근은 감축 잠재력이 큰 국가들이 더 많이 감축해야 한다는 점에서 비용효과적 분담 방식이라고 볼 수 있다(Hohne, 2014).

13) 경우에 따라 시장의 기능이 외부효과로 인해 초래되는 비효율성을 해소할 수 있다는 이론

정당화되었다(Shukla, 1999).

경제학은 인간의 복리를 측정하고 집약(aggregate)할 수 있지만 보상적 정의와 같은 측면을 고려하는 데에는 적당하지가 않다. 경제학 방법론은 가치를 다루고 있기 때문에 일반적으로는 정의나 권리를 고려하지 않는다. 따라서 경제학적 평가 방식만으로는 공정한 할당 부담을 결정하는 데에 제약이 따른다는 것이다(IPCC, 2014). 하지만 경제학적 평가가 형평성이나 정의적 접근에 배제적인 것만은 아니다. 분배적 정의는 경제학의 주된 관심이라 할 수 있는 가치의 문제로 이해되기 때문에 경제학적 논제에 포함될 수 있다. 경제학에서의 공정성 이론(the theory of fairness)은 분배 정의와 맥락이 같다. 경제학의 한계가 폭넓게 제기되고 있지만, 분배 가중치를 적용해 부자와 빈자 사이의 돈의 가치 차이를 적절하게 설명할 수 있다면, 경제적 평가는 여전히 지구적인 기후정책 설계에 유용할 수 있고 윤리학의 토대가 될 수 있다.

한편, 형평성을 이익과 연관 지어 살펴보는 것은 형평성을 개념화하는 데 도움이 된다. 일반적으로 이익은 자국에게 무엇이 최선인가를 설명하고 형평성은 공동의 선 즉 공익을 대변(represent)한다. 그렇다고 형평성과 이익이 완전히 배타적인인 개념은 아니다. 무엇이 형평적인가에 대한 견해는 그 견해를 지지하는 사람들의 이익과 연계되어 있기 때문이다.

3) 부담기준의 개념적 논의

논문에서 적용할 형평성 기반 부담기준은 관련 문헌에서 가장 많이 그리고 공통적으로 거론되고 이들 문헌을 비평한 IPCC 보고서에서 대표적인 형평성 기반 부담기준으로 제시하는 개인동등, 역사책임, 감당능력 및 발전보장이다.

(1) 개인 동등

개인동등은 동등성의 하위 개념인 평등주의에 기반하며 국제 협상에서 기본적으로 자생적인(default) 부담기준이다. 동등성은 세 가지 범주로 나눌 수 있다. 모든 인간은 지구 대기에 대한 동등한 권리가 있다는 평등주의

(Egalitarianism), 모든 국가는 현재의 배출 수준을 기준으로 지구 대기에 대한 동등한 권리를 갖는다는 주권주의(sovereignty), 모든 국가는 기후변화에 대처하는 동등한 노력을 기울여야 한다는 공통성(comparability)이 그것이다(Heyward, 2011). 주권주의는 평등주의와 같이 동등성 원칙에 기초하고 있는데, 그 결과는 꽤 다르다(Heyward, 2011). 평등주의는 개인이 주체인데 반해 주권주의와 공통성은 국가가 주체가 된다. 이 논문에서 형평성에 기반한 것으로 설정한 부담 기준 중 개인 동등은 동등성 원칙에 기반한 부담 기준이다.

① 개인동등의 상위 원칙인 평등주의

평등주의는 모든 인간이 태어나면서부터 동등한 권리를 가진다는 로크(Locke)¹⁴⁾의 자연권(natural rights) 사상에 바탕을 둔 형평성 개념이다(이재협, 2004). 기후변화협약의 맥락에서 보면, 공동의 자원인 지구 대기를 이용함에 있어서 개개인은 동등한 배출 권리를 갖는다는 것으로 이해된다(Agarwal & Narain, 1991). 이 원칙에 따르면, 온실가스 감축은 1인당 배출량을 기준으로 배분하게 된다(이재협, 2004).

개인별로 동등한 배출량을 할당받아야 한다는 주장을 뒷받침하는 논거는 다음과 같다. 첫째, 화석 연료 사용이 인간에게 필수적일 수밖에 없다면 기본적인 온실가스 배출은 인간의 권리로 이해된다는 것이다. 둘째, 개인 동등 배출량 할당은 개도국에 유의한 방식이기 때문에, 자원이 가장 빈곤한 사람에게 배분될 때 효용극대화(utility maximization)가 가장 잘 발휘된다는 것이다. 셋째, 현재 자명(self-evident)한 분배 규칙이 없다면 동등 배분 방식이 선호될 수 있다는 것이다. 다른 방식에 대해 국제적 합의가 이루는 데에는 비용이 너무 크게 들기 때문이다. 넷째, 동등한 배분은 자생적인(default) 견해가 될 수 있다. 모두가 도덕적으로 동등하다면, 어떤 사람이 다른 사람에 비해 많거나 혹은 적게 받아야 할 이유가 없다는 것이다(Klinsky, 2009).

14) 영국의 철학자 로크(John Locke)의 사상으로부터 개인의 이익과 공공의 선을 조화시키는 해안을 찾으려고 하는 노력이 다시금 시도되고 있다.

한편, Caney(2009)는 동등성 원칙이 꼭 동등한 배출 권리로 해석되는 것은 아니라는 점을 강조한다. 일반적으로 평등주의자는 전체 자원의 동등성을 주장하기 때문에 어떤 자원 배분에서 불평등이 있다면 이를 보상하기 위해 다른 자원을 불균등하게 배분하는 것을 지지할 수도 있다는 것이다. 예를 들어, 음식이나 물과 같은 자원에 접근하는 데 혜택을 받지 못했거나 기술이 없고 가격이 비싸서 저탄소 연료를 사용하기 어려운 가난한 사람들에게 오히려 개인 동등보다 더 많은 배출 권리가 주어져야 한다는 것이다(IPCC, 2014).

② 주권주의(동등성)¹⁵⁾

주권주의는 모든 국가가 자원을 이용하거나 자원의 훼손으로부터 보호받을 동등한 권리가 있다는 관념이다. 현재의 배출량 수준을 ‘현상 유지(a status quo)’ 권리로 여기는 것이다. 그에 따르면 모든 국가에 걸쳐 비율적(proportionally)으로 배출량 또는 감축량을 할당하는 방식으로 완화 부담을 배분한다(Ringius, 2002). 따라서 주권주의 접근은 온실가스 배출의 재분배를 목표로 하기보다는 역사적 권리라는 관념에 기초해 현재의 배출 수준을 현상 유지하는 것으로 간주된다(Heyward, 2011)¹⁶⁾.

이에 대해 개도국은 주권주의가 다배출국에게 상을 주고 저배출국에게 벌을 주는 ‘불평등의 제도화(institutionalizing inequality)’라고 주장하면서 반대하여 왔다(Baer et al., 2000a). 선진국은 제약 없이 화석 연료를 사용해서 경제 성장을 이루어왔으면서, 현 단계에서 개도국에 배출량 제한을 가하는 것은 지구적 불평등을 영속시키는 것으로 보여진다는 것이다(Agarwal and Narain, 1991; Baer et al., 2000a). 이 같은 주장은 Caney(2009)와 Starkey(2011)의 문제제기와도 맥을 같이 한다.

15) 협약의 서문에서 기후변화에 대응하기 위한 국제협력에 있어서 국가주권원칙을 강조하였는데, 이때 국가주권원칙은 본문의 주권주의와는 맥락이 다르다.

16) 모두 국가가 온실가스 배출에 있어서 현재의 상황보다 더 악화되지 않아야 한다는 것으로 ‘국제 파레티아니즘(International Paretianism)’으로 불리운다(Posner & Weisbach, 2010).

이에 반해 선진국 특히 주요 배출국들은 대체로 주권주의 접근을 지지한다. 왜냐하면 현재의 배출량 배분을 정당하게 생각하려는 경향이 있기 때문이다. 주권주의가 대부분의 개도국이 선호하지 않고 있음에도 불구하고, 현 상태를 완전히 바꾸는 것은 아니기 때문에 평등주의 접근보다는 정치적으로 실행 가능성이 높아 보인다는 시각도 있다(IPCC, 2014). 하지만 주권주의 부담 방식은 평등주의와 비교했을 때 매우 불평등한 분배를 의미한다. 특수한 국가 상황이 적절하게 고려되지 않을 때에는 더욱 그렇다.

③ 공동성(동등성)

공동성 접근은 기후변화 문제에 대처하는 데 있어서 국가들 사이의 동등한 노력에 기초한다. 모든 국가가 동등한 희생을 해야 한다는 것이다. 협약의 원칙 조항에서 부담 기준의 하나로 ‘공통적(common)이면서 차별화된 책임’을 거론하였는데, 이때 ‘공동의’ 또는 ‘공통적’의 의미가 바로 공동성 원칙이라고 볼 수 있다.

그래서 많은 선진국은 무임승차(free rider)를 방지하기 위해 국가별 노력의 상대적 공동성이 필요하다고 주장한다. 무임승차란 어떤 국가는 노력을 경주하는 반면 또다른 국가는 기여하지 않은 채 혜택만 즐기는 상황을 말한다. 선진국은 교토의정서 채택을 논의하는 과정에서 공동성이 강조돼야 한다고 주장하였다. 교토의정서가 개도국에 비해 자신들에게 상당한 불이익을 줄 것이라는 염려 때문이었다. 특히 미국은 자신은 감축을 강요받는 데 비해 개도국은 무임승차권을 받게 될 것이라면서 계속해서 불만을 제기했다(Heyward, 2011). 반면에 대부분의 개도국은 공동성을 불평등한 것으로 보고 있다. 자신들은 선진국에 비해 원인 제공을 훨씬 덜 했고 특히 동원할 자원도 적게 가지고 있기 때문에 선진국과 동등한 노력을 들여서는 안 된다는 것이다(Heyward, 2011).

어떤 사람이 다른 사람보다 훨씬 더 대우를 받는 것으로 보여지면, 다른 형평성 원칙에 얼마나 필적하느냐(measure up to)와 관계없이, 그 합의는 불공

정한 것으로 인식될 것이다. 어떤 부담 방식이 꼭 공동성에 기초할 필요는 없다. 하지만 공동성이 어느 정도 충족되지 않는다면 어떤 부담 방식도 성공하기는 어려울 것이다(Heyward, 2011).

한편, 동등성이 말하는 동등한 노력을 동등한 감축비용으로 해석하는 접근도 있다(Hohne et al., 2003). 하지만 이 방식은 실행하기 어렵고, 책임 부담과 같은 형평성을 고려하지 못함으로 인해 비판을 불러일으킬 수도 있다(Heyward, 2011).

④ 동등성의 변형인 ‘축소와 수렴’

‘축소와 수렴(Contraction and convergence)’은 평등주의에 기초한 부담 방식으로 영국의 Global Commons Institute에 의해 제안되었다. 이 방식은 모든 국가가 지구 온도의 안정화 수준까지 배출량을 전체적으로 축소하되 1인당 동등하게 수렴시키는 것으로, 초기 시점에서는 주권주의(grandfathering)를 적용하고 목표 시점에서는 평등주의(egalitarianism)를 적용한다. 따라서 동등성에 기반한 부담 방식으로 분류할 수 있다. 이 방식의 특징은 적용 기간과 목표 배출 수준을 융통성 있게 설정할 수 있고 배출량 경로를 설계할 때 국가별 상황을 고려한다는 데에 있다(Shukla, 1999).

그런데 ‘축소와 수렴’을 바라보는 선진국과 개도국의 시각은 대조적이다. 많은 개도국은 ‘축소와 수렴’ 방식을 수용해 왔는데, 그 이유는 선진국은 감축을 많이 해야 하지만 자신들은 배출량을 증가시킬 여지가 많이 주어지기 때문이다. 반면에 주요 선진국은 형평적이지 않다고 보고 있다¹⁷⁾. 현재 배출 수준의 실상을 고려하지도 않고 노력의 상응성을 달성하려고 시도하지 않기 때문이다. ‘축소와 수렴’ 방식을 적용하면, 주요 선진 배출국은 그 비용을 부담하게 됨으로써 오염자 부담 원칙을 적용받게 되고, 반대로 대부분의 개도국에게 경제 성장의 기회를 얻게 된다(Heyward, 2011). ‘축소와 수렴’은 일부 다배출국

17) EU는 협약 초기에 교토의정서 채택을 위한 실무 논의체인 AGBM에 ‘축소와 수렴’ 방식을 제안한 바 있는데, 선진국과 OPEC 국가들은 대체로 반대했다(Heyward, 2011).

의 상당한 반대에 직면하고 있지만 적용 방식에서 융통성이 있고 다른 국가들로부터는 상당한 지지를 받고 있기 때문에 부분적으로는 미래에 적용될 수 있을 것이다(Heyward, 2011).

(2) 역사 책임

① 협약에서의 논의

협약의 원칙(제3조)에서는 책임을 ‘공동의(common)’ 책임과 ‘차별화된(differentiated)’ 책임으로 구분해서 설명하고 있다. 그런데, 어떤 책임을 강조하느냐에 따라 당사국의 입장은 엇갈린다. 미국을 비롯한 선진국은 ‘공동의’ 책임에 방점을 두면서 선발개도국의 공약 수용과 감축 참여를 요구한다. 반면에 개도국은 ‘차별화된’ 책임을 강조하면서 선진국이 계속해서 기후변화 대처에 선도적인 모습을 보여야 한다고 주장한다(Deleuil, 2012). 특히, 브라질은 교토의정서 협상 과정에서 온실가스 배출의 역사적 원인 제공에 따라 감축 공약을 주장하는, 오염자 부담 원칙에 입각한 ‘브라질 방안(The Brazilian Proposal)’을 제안한 바 있다. 협약 조문에서는 선진국의 책임을 명시하지는 않았지만 간접적인 문제의식을 드러냈다. 협약 서문에서 ‘과거와 현재의 온실가스 배출의 가장 큰 부분은 선진국에서 기인한다’고 기술하였고, 원칙 조항에서도 부담 기준으로 책임을 거론하면서 선진국의 선도적인 역할을 강조하였다(서선영, 2011).

오랫동안 선진국의 역사적 책임을 둘러싸고 상당한 갈등이 지속되어 왔는데, 2010년 칸쿤 총회(COP16)에 이르러서야 선진국이 역사적 책임이 있는 만큼 선도적인 역할을 수행해야 한다는 점이 총회 결정문을 통해 공식적으로 인정되었다(Winkler, 2014; Friman, 2015). 하지만 책임의 차별화 방식에 대해서는 여전히 논쟁거리로 남아 있다.

② 책임의 개념적 구분

책임은 원인 제공에 따른 책임과 도덕적 책무로서의 책임으로 나눌 수 있다(Hohne et al., 2011). Winkler(2014)는 이를 법적인 의미와 윤리적 의미로 해석하면서 어떤 원인을 제공한 행동에 대한 책임(responsibility for)과 다른 사람들에 대한 의무로서의 책임(responsibility to)으로 구분하였다. Muller(2009)는 행동에 기초한 책임(act-based blame)과 의무에 기초한 책임(duty-based blame)으로 구분하였다. 오염자 부담 원칙은 말 그대로 오염을 야기한 사람이 피해를 보상하거나 정화비용을 부담할 책임이 있다는 원칙이다. 따라서 온실가스 감축 노력은 원인 제공의 정도에 비례해야 한다(Metz, 2002). 이는 과거와 현재의 원인 제공 책임이 배출량 감축과 적응비용의 부담에 있어서 차별적 의무를 결정하는 것으로 이해된다(Friman, 2015).

차별화된 책임에는 역사적 책임 이외에도 상이한 능력까지 고려되기도 한다. McManus(2009)는 차별화된 책임은 역사적 책임과 더불어 상이한 역량에도 기반한 것이라고 지적하였다. 대부분의 책임은 온실가스의 배출에 원인 제공을 하고 그로 인해 혜택을 얻은 사람들에게 주어져야 하다는 것이다. Heyward(2011)는 이를 오염자 부담 원칙과 수익자 부담 원칙으로 구분해 이해하였다. 수익자 부담 원칙에서 볼 때, 책임은 해당 국가가 온실가스를 배출함으로써 얻은 혜택과 연결되기 때문이라는 것이다. 이 같은 접근은 분배적 정의로도 볼 수 있다. 온실가스 배출량을 배분함에 있어서 기존의 온실가스 배출로 인한 경제적 혜택을 고려하는 것이 공정성에 부합한다.

정리하면 하나의 관점은 원인 제공, 오염자 부담, 행동 기반, 법적 의무 등에 따른 책임을 말하고, 또 하나의 관점은 온실가스 배출에 따른 혜택에 초점을 맞추는 수혜자 부담 원칙과 문제 해결을 위해 능력에 주목하면서 도덕적, 윤리적으로 접근한다. 그런데 수혜자 부담 원칙과 능력자 부담 원칙이 경제적 지표를 토대로 적용된다는 공통점이 있지만 부담의 이유에는 차이가 있다. Muller는 원인 제공(causal contribution to)과 도덕적 책임(moral responsibility for)은 본질적으로 다르고 결과에서도 상당한 차이를 보이기

때문에 혼동해서는 안 된다고 강조한다. 한편, 역사 책임 방식은 주권주의 원칙과 배치되고 상대적인 노력이나 특수한 국가별 상황을 고려하지 못하고 있다는 문제제기도 있다(Heyward, 2011).

③ 책임 적용의 논쟁

역사적 책임을 부담 기준으로 적용하는 데에 대한 선조의 책임, 무지 또는 비의도성, 배출과 이익 간의 불명확성 등과 같은 반론이 있다. 먼저, 현재 사람들은 선조들의 온실가스 배출 활동에 관여하지 않았기 때문에 책임이 없다는 것이다. 선조들의 온실가스 배출이 기후변화에 영향을 미쳤다 하더라도 선조들의 잘못을 후손들에게 전가하는 것은 온당하지 못하다는 주장이다(유희진, 2013). 더불어 국제협약 이전의 역사적 배출에 대한 책임 문제는 국제법상 불소급원칙에 위배된다는 반론도 있다(이재협, 2004).

둘째, 과거 사람들은 온실가스 배출이 어떤 유해한 결과를 낼 것이라는 것을 알지 못했기 때문에 책임에서 제외돼야 한다. 당시에는 위법적 행위로 규정되거나 인식되지 않았으므로 그 때의 배출량을 토대로 한 부담 방식은 타당하지 않다는 주장이다(유희진, 2013). 의도적인 행동에는 책임이 뒤따르지만 행위자가 자신의 행동의 결과를 인지하지 못한 상황이나 통제가 불가능한 상황에서의 온실가스 배출에 대해서는 책임을 묻지 않는다는 아리스토텔레스의 목적론에 근거한 주장이다.

셋째, 현재 사람들이 이전 세대의 온실가스 배출 활동의 결과로 더 잘 살거나 더 못 살지 않다는 것이다. 온실가스 배출과 부의 축적 사이의 완벽한 상관관계는 없다는 것이다. 그러나 온실가스는 생산 활동 과정에서 배출되는 것이고 그로 인해 경제적 이익이 창출된다는 것은 이론적으로 설명된다. 더불어 IPCC 보고서 등 많은 문헌을 통해서 상관관계가 매우 높다는 것이 실증되었다.

한편, Caney(2010)는 오염자 부담 원칙을 적용함에 있어서 이전 세대의 책임을 후손들에게 전가해서는 안 된다는 점, 인간의 활동에 기인하지 않는 기

후변화 문제까지 포함되어 있다는 점, 온실가스 배출과 부의 축적 사이의 완벽한 상관관계는 없다는 점을 지적하였다.

④ 책임 적용의 방법론적 논제

역사적 책임을 적용함에 있어서 최초 적용시점, 생존 배출 제외, 배출량 경계 설정 등과 같은 방법론적 질문이 제기된다. 먼저, 최초 적용시점에 대한 논의이다. 역사적 책임의 원칙은 회고(回顧)적이고 시제(時制)적인 속성을 가지고 있다(Caney, 2010)¹⁸⁾. 따라서 언제부터 적용할 것인지가 (형평성에 부합하는가) 핵심 논제가 된다. 온실가스 배출이 급증했던 산업혁명 때부터, 배출량 데이터 활용이 가능할 때부터, 기후변화의 위험에 대해 경고가 있었던 때부터, 기후변화가 인간의 활동에 의한 것이라는 과학적 증거가 확인되었을 때부터 시작되는지 등을 기준으로 1850년, 1972년, 1990 또는 1992년, 2005년 등이 거론되었다.

첫째, 1990년 또는 1992년을 최초 시점으로 적용하는 방안이다. IPCC의 제 1차 보고서(FAR)가 발행된 1990년이 최초 적용시점으로 타당하다고 말한다(WBGU 2009). 지구 온도의 안정화를 위해 배출량을 억제하도록 의무를 부과 하였던 기후변화협약이 체결된 시점을 기준으로 잡자는 것이다. 즉, 선진국은 UNFCCC가 온실가스 배출의 영향을 인식하기 시작한 1990년 또는 1992년 이전의 배출량에 대해서는 책임 산정을 하지 않아도 된다고 본다(윤순진, 2009). 둘째 방안은 최초 시점을 1970년대로 잡는다. 기후변화를 막기 위해 이산화탄소 배출을 줄어야 한다고 선언했던 UN 인간개발회의 제1회 G7 정상 회의를 기점으로 잡아야 한다는 것이다. 이때부터 기후변화가 지구적 문제가 될 것이라는 합리적 의심이 제기되었고 온실가스 배출이 정책 대응이 필요한 오염으로 규정되었던 시점으로 거슬러 올라가야 한다고 주장한다. 셋째, 1850년을 적용하는 방안이다. 데이터가 가용한 초기 시점인 1890년부터 적용해 분

18) 미래 시점 또는 미래까지의 배출량을 할당할 때 미래 기간의 예상 배출량을 포함할지도 논제가 된다.

석되었(Pauw, 2014). 피해 인식이나 법적 요구와 관계없이 피해는 계속해서 초래되고 있기 때문에 더 이전 시점이 적절하다는 주장도 있다(IPCC, 2014)¹⁹⁾.

국가별 역사적 책임을 산정할 때 생존을 위한 불가피한 배출량은 제외해야 한다는 주장이 있다. 빈곤선 이하 사람들의 배출량을 책임에 포함하는 것은 형평성에 어긋난다는 것이다. 생존 배출, 개발 배출, 사치 배출을 구별해야 하며 각각에서의 단위 배출량을 동등하게 봐서는 안 된다고 강조한다 (Baer, 2009)

또한 역사적 온실가스 배출량을 생산지역이 아닌 소비지역의 것으로 산정해야 한다는 주장이 있다. 배출량은 실제로 배출 행위가 일어나는 해당 국가의 통계로 잡는 것이 일반적이다. 그런데 제품의 소비가 제품 생산에 따른 온실가스 배출의 결과적인 요인이기 때문에 배출량 산정을 소비 지역으로 잡아야 공정하다는 것이다.

(3) 감당 역량

역량(力量, capability)은 어떤 일에 대처할 수 있는 ‘잠재력’을 의미하는 것으로, 기후변화 맥락에서는 온실가스 감축을 감당할 능력과 기후변화 적응기금에의 부담 능력으로 정의할 수 있다. 협약 원칙(제3조)에서는 ‘각각의 역량(respective capabilities)에 따라 기후 시스템을 보호해야 한다’고 기술함으로써 역량을 부담의 기준으로 이해하고 있다. 더불어 ‘형평성에 기초하고 공동의 차별화된 책임’과 함께 기술함으로써 형평성 및 책임과 의미적으로 연계되어 있다. 또한 당사국 특히 개도국은 자국의 역량을 넘어서는 불균형적이거나 지나친 부담을 지우는 것을 경계해야 한다고 강조한다.

역량에 따른 부담 기준은 수혜자 부담 원칙과 지불능력 원칙에 기반한다.

19) 과거에 배출되었던 이산화탄소가 더 이상 대기에 존재하지 않는다 하더라도 예전의 배출이 지금까지의 온난화와 기후변화에 원인을 제공해 왔고, 상당부분 해양으로 흡수되어 해양 산성화를 야기하고 있기 때문에 역사적 배출량으로 고려돼야 한다는 주장도 있다(IPCC, 2014).

수혜자 부담 원칙은 어떤 행동에 따른 결과로 수익을 본 사람이 문제 해결을 위한 부담을 져야 한다는 원칙이다. 그리고 지불능력 원칙은 문제 해결을 위해 재원을 감당할 능력이 많은 사람이 더 많이 감당해야 한다. 지불능력 원칙은 그 자체로서는 원인을 제공한 사람들에게는 관심을 두지 않고, 누가 위험을 바로잡을 수 있는가에 주목한다. 따라서 오염자 부담 원칙 또는 역사적 책임이 회고적(backward-looking)인데 반해 지불 능력의 원칙은 미래 지향적(forward-looking)이라는 차이가 있다. 선진국은 기후변화의 적응과 완화를 실행할 경제적, 기술적 역량을 가지고 있다(McManus, 2009). 협약의 부속서 II에 속한 선진국은 비부속서I에 속한 개도국에 재정 지원을 하도록 되어 있다. 하지만 모든 당사국에 적용하는 신기후체제에서는 선발개도국도 지원 주체에 포함시키거나 최소한 지원 대상에서는 제외해야 한다는 주장이 제기되고 있다(Winkler, 2014).

누군가 부담을 져야 한다면 부자가 부담하는 것이 당연하다고 할지라도, 기후변화에 영향을 주는 방법으로 부(富)를 얻은 사람(A)과 그렇지 않은 사람(B) 사이에 분별이 필요하다. 그리고 B보다 A에게 더 큰 책임을 배분해야 한다. Caney(2010)는 역량에 기반한 부담기준이 타당한지에 대한 몇 가지 질문을 제기하였다. 첫째, 왜 자신의 잘못이 아닌 문제에 비용을 지불해야 하는가? 둘째, 역사적 원인을 배제하는 접근은 직관에 어긋나는 것이 아닌가? 셋째, 왜 녹색 개발자(clean developer)도 비용을 내야 하는가? 넷째, 왜 예전의 기후 불의에 대해서만 주목하는가?

선행연구에서는 능력과 역량이라는 용어가 각각 쓰이고 있어 개념적 검토가 필요하다. 역량(力量)과 능력(能力)은 ‘어떤 일을 할 수 있는 힘’을 뜻하는 것으로 사전적 의미는 같다. 하지만 한국에서 출간된 문헌에서는 역량보다 능력이 훨씬 많이 쓰이고 있다. 영어로 출간된 문헌에서는 ‘ability’, ‘capacity’, ‘capability’가 혼용해서 사용되고 있는데, 모두 능력을 뜻하지만 용례를 고려하면 의미는 조금씩 차이가 있다. ‘ability’는 어떤 일을 할 수 있는 ‘힘’을 의미하며 주로 ‘ability to pay(지불능력)’으로 쓰인다. ‘capacity’는 어떤 것을 받아들일 수 있는 ‘수용력’을 의미하고 ‘capability’는 어떤 일에 대처할 수 있

는 ‘역량’ 또는 ‘잠재력’을 의미한다. 역량이 능력과 수용력보다 더 포괄적인 용어라고 보여진다. 원어적 의미와 용례를 고려할 때, 기후변화 맥락에서 재원을 부담하거나 감축을 감당할 수 있다는 의미에 가장 부합하는 용어는 ‘역량’이라고 할 수 있다. 따라서 이 논문에서는 기존의 ‘지불능력’ 대신 ‘감당역량(coping capability)’을 사용하도록 하겠다.

참고로, 책임과 역량이 서로 독립적이지 않다는 것은 분명하다. 역량의 지표인 1인당 GDP가 늘어나면 배출량도 늘어나는 강한 상관관계에 있다. 그리고 지표와 관련해서 역량은 일반적으로 재정적 또는 경제적 능력으로 이해되지만 기술적, 제도적, 인적 능력을 포함하기도 한다. 역량을 평가하는 지표로는 대부분 GDP 또는 GDP-PPP가 쓰이는데 일부에서는 HDI(Human Development Index)가 사용되기도 한다(Winkler, 2014).

(4) 발전 보장

발전 보장(Right to Development)은 온실가스 할당에 있어서 기본적인 배출권리 보장이 기후변화 대응에 필수적인 최소한의 역량을 갖추고 인간의 생존에 필요한 최소한의 복리를 보장해야 한다는 부담 기준이다. 발전보장은 UN의 발전 권리 선언과 환경과 개발에 관한 리우 선언을 비롯해 많은 환경, 발전, 인권 관련 국제적인 선언에서 거론되었던 인간의 기본적 가치라고 할 수 있다. UNFCCC는 협약 원칙에서 “당사국은 지속가능한 발전을 증진할 권리를 가지고 있고, 경제발전이 기후변화에 대응하는 조치를 취하는 데 필수적임을 고려해야 하며, 개도국에게 있어서 빈곤 퇴치와 사회경제적 발전이 최우선 사항임을 충분히 고려해야 한다”면서 발전보장의 취지를 강조하였다. 형평성 원칙인 기본 배출권(Needs)의 개념과 밀접한 관계를 보인다. 한편, 발전보장의 목적은 기후변화에 대한 대응 역량 보장, 생존에 필요한 복리 보장, 최우선 과제에 대한 주권 보장으로 요약할 수 있다.

① 기후변화 대응 보장

기후변화 대응 역량 보장은 최소한의 경제발전이 기후변화 대응에 필수적이라는 협약의 문제의식에 기초하고 있고, 이는 모든 국가가 기후변화 적응과 완화를 통해 지속가능한 발전을 꾀한다는 기후변화협약의 기본 목적에 부합한다²⁰⁾. 더불어 모든 국가가 기후변화 영향으로부터 동등한 보호를 받아야 한다는 기본권적인 관점이다(Metz, 2002). 그런 측면에서 볼 때, 지속가능한 발전 목표는 배출량 감소만이 아니라 기후변화 적응 문제와도 연계되어야 하며, 부담의 배분에 있어서 국가별 기후변화 영향과 취약 정도가 고려될 필요가 있다(Metz, 2002).

② 기본적인 생존권 보장

협약은 기후변화에 대응한다고 해서 지속가능한 발전을 저해해서는 안 된다는 점을 분명히 했다. 이는 인권의 차원에서 모든 인간이 동등한 발전권리를 갖는다는 인식에 기반한다. 화석연료 대체제가 거의 없는 최빈국으로서는 최우선적인 목표인 빈곤 퇴치를 위해서는 불가피하게 온실가스를 배출하게 되는 상황을 이해할 필요가 있다. 이는 참고로 자신의 통제를 넘어서는 것에 대해서는 책임을 질 수 없다는 아스리토텔레스의 ‘통제조건론(control condition)’에 의해 지지될 수 있다(Muller, 2009). 한편, 현재의 경제수준 격차를 고려하면, 발전보장은 결과적으로 최빈국에게 추가적인 배출량 할당을 안겨주게 된다.

③ 국가 주권 보장

지구적으로 우선적인 당면 과제는 분명 기후시스템의 안정화를 위한 온실가

20) 이는 온실가스 배출과 기후변화가 상충적인 관계에 있다는 점에서 역설적이게 들릴 수도 있지만, 인류의 궁극적인 목적은 기후변화로부터 영향을 받지 않는 데에 있는 것이다.

스 감축이기 때문에 모든 당사국도 이 같은 목표를 자국 정책의 우선순위에 두고 실천해야 한다. 그런데 지구적 목표 동참에 동의하면서도 이를 자국의 최우선 목표로 둘 수 없는 국가들이 있다. 그들이 바로 빈곤에 허덕이는 최빈국이다. 생존을 위한 기본적인 자원과 능력이 없는 국가들에 대해서는 자국에서의 정책 우선순위에 예외를 인정해 주어야 한다(Andreassen & Marks, 2007). 이들 국가들에게는 기후변화 완화를 위한 배출량 감축보다 생존 보장과 지속가능한 발전을 위해 오히려 배출량 증가를 보장해야 하는 것이다.

이 같은 접근은 차별적 동등성(differentiated equality)으로 볼 수 있다. 동등성은 기본적으로 권리나 의무에 있어서 모든 인간은 동등하다는 관념인데, 차별적 동등성은 특수한 상황에 있는 사람의 경우 권리는 그대로 보장하되 의무는 일부 면제해 주는 것을 말한다(Ringius et al., 2002). 이에 추가해서 국가 간 차별화 맥락이 아니라 국가 안에서 가난한 사람과 그렇지 않은 사람의 권리와 의무를 차별화해야 한다는 주장도 제기된다. 빈곤 배려는 차등의 원칙과 약자우선주의에 입각한 부담 기준으로, 생존을 위해 필요한 최소한의 배출은 책임에서 제외돼야 하고, 감당할 능력이 거의 없는 빈곤선 이하의 사람들은 감축 부담에서 면제해야 한다는 것이다. Rawls(1999)는 사회경제적 재화를 사회적 약자에게 불평등 배분하는 차등의 원칙(prioritarianism)을 주창하였고, Baer 등(2009)은 불평등 요소는 국가 사이에서만 아니라 국가 안에서도 존재하므로 빈곤 배려를 통해 이를 해소해야 한다고 강조하였다. 발전기회 보장은 분배 정의론, 공리주의, 경제적 수렴론에 입각한 부담 기준인데, 모든 인간 또는 국가는 일정 수준의 발전을 추구할 권리가 있다는 논리이다. 윤순진(2002)은 국제적 불평등을 해소하기 위해 국제적 약자에게 더 많은 기회와 혜택을 부여해야 한다는 주장하였고, Mattoo(2010)는 단위 배출량의 한계효용성이 높은 개도국에 더 많이 할당해야 지구적 효용이 증가할 것이라고 강조하였다.

발전 보장을 부담기준으로 적용하는 데 있어서 논점은 어느 정도의 경제적 수준으로 보장할 것인가이다. 이는 구체적인 수치의 문제이지만 그에 앞서 발전보장의 목적과 범위의 문제이기도 하다. 결과적으로는 그 수준에 따라 국가

별 희비가 엇갈리게 된다. 일부 연구에서는 이를 발전 기준(development threshold)으로 해석해서 1인당 GDP를 2만불로 설정한 사례도 있고, 빈곤선(poverty threshold) 또는 생존 할당(subsistence allotment)을 적용해 하루 1-2불로 설정하는 경우도 있다(Muller, 2009). 한편, Baer(2009)은 발전 보장과 관련해서, 배출권리는 왜 국가별로 동등할 수는 없는가, 배출권리는 그랜드파더링으로 배분하면 안되는가, 배출권리는 GDP에 비례할 수는 없는가, 배출권리는 꼭 1인당으로 배분돼야 하는가 등의 질문을 제기하였다.

3. 선행연구 고찰

선행연구는 부담의 원칙과 기준에 대한 담론적인 고찰, 구체적인 지표를 통한 할당량 분석, 협상 관계자의 인식 조사 등으로 나눌 수 있다.

1) 설문조사

할당 분석에 비해 부담 기준에 대한 인식조사를 통한 연구는 활발하지 않다. 몇몇 인식조사는 정부의 지원을 받은 프로젝트로 수행한 것이어서 연구 체계가 미흡하고, 일부를 제외하고는 당사국의 협상 태도, 참가단체의 역할, 협상에서의 담론 이해 등을 조사한 것이 대부분이다. 더불어 대부분의 인식조사가 모집단 경계를 밝히지 않거나 임의 표집을 실시해 소속국가가 편중됨으로써 분석 결과의 신뢰성 확보가 미흡한 것으로 판단된다.

유럽경제연구소(ZEW)는 2012년에 COP16과 COP17에 참가한 100여국의 협상 관계자를 대상으로 전자우편을 통해 부담기준 선호도를 조사하고 상관성 분석 결과를 담은 보고서를 2014년 발간하였다. 응답자의 지위를 소속국가, 활동부문(정부/NGO/기업), 성별, 교육수준, 연령 등으로 분류했고 분석 변수로는 응답자 정보를 비롯해 소속국가의 경제지표와 협상그룹 등을 설정하였

다. 부담기준으로는 개인 동등, 배출실적 배분(Grandfathering), 감당역량, 오염자 부담, 소비자 부담 등을 대상으로 삼았으며, 오염자 부담과 소비자 부담의 원칙은 각각 1990년과 2011년으로 나누어 분석하였다. 분석 결과, 응답자가 속한 협상그룹별로 부담 기준에 대한 선호도는 달랐지만, 대부분 다중 기준에 기반한 할당 방식을 지지한 것으로 나타났고, 공정성 원칙의 개념을 이해관계적으로 사용하는 형태를 보였다고 고찰하였다(Loeschel, 2013).

일본국립환경연구소(NIES)는 2013년에 38개국의 협상 관계자를 대상으로 신기후체제의 법적 성격, 감축 참여방식, 감축 정책수단, 국가 분류 등에 대한 인식을 전자우편을 통해 조사하였다. Karlsson(2012)은 COP14-16 3년 동안 주요 당사국과 협상그룹의 리더십 적합성에 대한 인식을 조사해 시계열 분석을 하였다. Lange(2007)는 2004년에 형평성 개념이 협상에서 어떻게 사용되는지를 조사하였고 이를 비용 평가로 연계해 가설 검증을 하였는데, 미국과 중국은 경제적 이해관계에 따른 인식을 보인데 반해 EU는 공정성에 대한 관심을 보이는 것으로 고찰하였다. Orr(2006)은 총회에 참가한 경험이 있는 50개국 150명을 대상으로 관련단체의 역할에 대한 인식조사를 실시하였다.

인식조사와 시나리오 분석의 결과를 해석하는 데 도움이 될만한 이론을 살펴보도록 하겠다. 먼저 인식조사 분석에서는 ‘경제적 합리성’, ‘이기주의/이타주의’, ‘합리적 선택이론’ 등을 적용해 보고자 한다. ‘경제적 합리성’은 모든 경제주체가 경제적으로 유리하게 인식과 행동을 한다는 것인데, 연구에서는 정부 대표자와 비정부 관계자 모두 소속국가의 경제적 합리성에 기반한 인식을 보이는지, 아니면 비정부 대표자는 소속국가의 이해관계와 관계없이 활동부문의 규범에 따른 인식을 보이는지를 분석해 보겠다. 그리고 이기주의와 이타주의는 개인과 타인 중 누구의 이익을 우선해 행동하는지에 따라 구분되는데, 어떤 부문과 국가에 속한 응답자가 국익과 공익(지구적 이익) 중 어떤 것을 우선하는지를 살펴볼 계획이다. 더불어 합리적 선택이론은 행위 경로에 직면할 때, 가장 적합한 결과가 기대되는 것을 수행한다는 이론인데, 부담기준가중치를 적용한 할당 결과와 경제수준 등 국가 특성에 따른 부담률 인식과의 관계를 분석해 보고자 한다.

2) 할당 분석

배출량 또는 감축량 할당을 다루는 기존 문헌은 대개 부담의 원칙 또는 기준을 고찰하거나 부담기준에 따른 국가별 할당을 분석한 논문들로 나누어진다. 여기에서는 형평성에 기반한 부담기준에 따른 할당분석(Mattoo, 2010), 부담기준 내에서 적용방식을 달리한 할당분석(윤순진, 2009), 부담기준별 가중치를 적용한 할당분석(Baer, 2009; 조용성, 2006), 부담기준에 따른 국가별 선호도 분석(김용건, 2002) 등으로 나누어 살펴보도록 하겠다.

Mattoo(2010)는 'Equity in Climate Change: An Analytical Review'라는 보고서에서 지구적 배출량의 할당에 대해 1인당 동등 배출, 역사적 책임, 감당역량, 미래 발전기회 등 형평성에 기반한 4가지 원칙을 적용할 경우 할당 비율이 어떻게 달라지는지를 분석하였다. 할당 기간을 2010-2050년 동안으로 잡고 탄소예산은 총 750 Gt CO₂로 설정하였지만 세계 온실가스 배출량의 94%를 차지하는 50개국을 대상으로 하였기에 분석에서의 탄소예산은 704 Gt으로 설정하였다. 그리고 할당 범주는 누적 배출량 할당으로 설정하고 할당 주체는 국가가 아닌 개인으로 설정하였다. 역사적 책임의 적용기간은 1970 ~ 2006년 동안만을 적용해 미래의 배출량은 포함하지 않았고 감당역량의 자료는 1인당 GDP를 적용하였는데, 이들 기준이 배출량 할당과 역의 상관관계에 있기 때문에 반비례함수($1/x$)를 공식으로 사용하였다. 발전 기회는 모든 국가가 2만 달러로 수렴하는 것으로 설정하였다(<표 5> 참조).

분석 결과에 따르면, 역사적 책임과 감당역량을 적용했을 때 미국은 각각 2.5 Gt, 4.4 Gt의 배출량을 할당받은 비해 인도는 290 Gt, 279 Gt을 할당받았다. 발전 보장 기준에서는 미국과 EU는 각각 -67.9 Gt, -12.8 Gt의 배출량 할당을 받는 등 대부분의 선진국은 음(-)의 배출량으로 분석되었다. Mattoo(2010)의 보고서는 형평성에 기초한 부담기준을 선별해서 적용하고, 4가지 부담기준을 하나의 평가 체계로 묶으려는 시도를 하였다는 점에서 함의를 준다.

<표 5> 온실가스 배출 전망치 및 지구적 비율 (2010-2050, 단위 : Gt)

구분	BAU		개인 동등 (1/세계인구)		역사적 책임 (1970-2006년)		감당역량 (1인당 GDP)		발전 보장 (2만 \$ 수렴)	
미국	283.3	20.0%	40.1	5.7%	2.5	0.4%	4.4	0.6%	-67.9	-9.6%
EU	148.5	10.5%	56.5	8.0%	7.6	1.1%	10.1	1.4%	-12.8	-1.8%
일본	43.2	3.1%	16.8	2.4%	2.1	0.3%	2.6	0.4%	-10.4	-1.5%
브라질	24.2	1.7%	25.3	3.6%	22.8	3.2%	12.4	1.8%	24.2	3.4%
중국	295.2	20.9%	174.8	24.8%	99.2	14.1%	150.5	21.4%	295.2	41.9%
전체	1413.6	100%	704.0	100%	704.0	100%	704.0	100%	704.0	100%

그런데, 할당 결과가 선진국과 개도국에 극단적으로 나타났는데 이는 반비례 함수를 적용한 이유도 있지만 1인당 평균의 역수를 구성비중으로 계산하는 비수학적 오류에서 비롯된 것으로 판단된다.

윤순진(2009)은 ‘기후변화 대응의 상응성 확보를 위한 한국의 대응전략’라는 연구보고서에서 부담기준 내에서 적용방식을 달리한 할당 분석을 하였다. 부속서 I 5개국과 비부속서 I 9개국을 대상으로 2020년을 목표시점으로 설정하였다. 분석 방법으로는 BAU 대비 20, 30, 40% 수준으로 각각 동등한 비율로 감축토록 하였고, 종점인 2050년에 1인당 배출량이 1990년의 절반(3.3 Gt) 수준으로 수렴하고, 동일 감축률을 적용하되 기준 년도를 1990년과 2005년으로 달리하였고, 누적 배출량 산정의 최초 적용기간을 1850년과 1990년으로 달리 적용하는 방식으로 각각 분석하였다. 이 연구는 할당 범주를 사전에 특정하지 않고 분석을 하였고, 특정한 부담기준을 적용하더라도 세부적인 적용방식에 따라 할당 결과가 달라진다는 것을 보여주었다.

Baer(2009)는 ‘The Development Rights Framework’라는 논문에서 국가 내 불평등에 주목하면서 온실가스 발전권리체계(Greenhouse Development Rights, GDR)라는 개념 틀을 제시하였다. 그리고 역사적 책임과 감당역량 부담기준에 가중치를 부여할 수 있는 책임능력지수(Responsibility and

Capacity Indicator, RCI)를 통해 2010, 2020, 2030년 시점의 감축 부담 비율과 기후기금의 기여율을 분석하였다. 또한 1인당 하루 소득 20불을 빈곤선(poverty line)으로 설정해 그에 못 미치는 사람들의 온실가스 배출량은 감축 부담과 기금 기여에서 제외하였다. 분석 결과, 2010년에 선진국(Annex I)은 77%, 개도국(Non-Annex I)은 23%의 부담을 가지는 것으로 분석되었고, 시간이 흐를수록 선진국의 부담은 줄어드는 반면에 개도국은 늘어나는 것으로 분석되었다. Baer(2009)는 두 가지 부담기준만을 적용했던 한계에도 불구하고 부담기준별로 가중치를 부여하고 하나의 평가 체계를 적용한 것은 시사하는 바가 있다. 한편, 두 기준 모두 감축량 할당과는 양(+)의 상관관계에 있으므로 국가별 구성 비중을 감축 또는 기여 비율로 바로 산정하였다(<표 6> 참조).

<표 6> 주요 국가의 책임역량지수(RCI)

구 분	2010					2020 RCI	2030 RCI
	인구	1인당 GDP	역량	책임	RCI		
유럽연합 27	7.3	30,472	28.8	22.6	25.7	22.9	19.6
미국	4.5	45,640	29.7	36.4	33.1	29.1	25.5
일본	1.9	33,422	8.3	7.3	7.8	6.6	5.5
중국	19.7	5,899	5.8	5.2	5.5	10.4	15.2
한국	0.7	23,674	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8
최빈국그룹	11.7	1,274	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
부속서 1	18.7	30,924	76	78	77	69	61
비부속서 1	81.3	5,096	24	22	23	31	39
전세계	100%	9,929	100%	100%	100%	100%	100%

조용성(2006)은 ‘우리나라를 포함한 OECD 국가의 감축 의무부담’라는 논문에서 부담의 기준에 따른 국가별 감축 부담율을 도출하기 위해 OECD 국가를

대상으로 부담원칙, 할당방식, 가중치의 조합에 따른 시나리오별로 분석하였다. 부담원칙은 평등성에 기초한다고 할 수 있는 주권주의, 오염자 부담, 수직적 평등을 고려하였고, 할당방식은 OECD 평균 대비 감축율, OECD 총합 대비 배출을 및 할당비율로 구분하였으며, 평가지표는 국가 총량, 1인당 평균, 인구수, 국가 및 개인의 배출 집약도 등을 각각 적용하였다. 시나리오별 할당 결과를 비교할 때 국가별 감축량 비중과 기준년도 대비 감축률로 나누어 평가하였다.

조용성(2006)은 논문의 결론에서 단일한 원칙과 기준을 적용한 부담 방식은 국제사회의 공감대를 얻기에 어려울 수 있다고 지적하면서 임의 가중치가 아니라 전문가 설문조사를 통해 반영할 필요가 있다는 점을 강조하였다. 이 논문은 할당방식, 평가지표, 가중치의 조합에 따라 할당 분석을 함으로써 분석요소 간의 관계 설정과 가치 판단의 개입이 필요하다는 점을 시사해 주었다.

김용건(2002)은 ‘개도국의 온실가스 감축의무 참여방식’라는 연구보고서에서 할당방식에 따른 국가별 선호도를 비교 분석하였다. 주요 국가(군)을 대상으로 삭감율 방안과 배출량 및 배출집약도의 적용 시점(기준년도/BAU) 등에 따라 조합별 시나리오를 설정해 배출량 할당을 분석하였다. 할당방식은 획일적 삭감율과 차별적 삭감율로 구분하였는데 차별적 삭감율에는 1인당 GDP/배출량, 배출집약도, 누적 배출량(총량/평균)으로 나누어 적용하였다. 특이한 점은 국가별로 21개 시나리오에 따른 감축 할당량을 토대로 선호 순위를 매긴 후 시나리오별로 비교하였다는 것이다. 평균 순위만이 아니라 순위의 산포도를 나타내는 분산 그리고 GDP, 인구, 배출량에 비례한 가중평균을 산출하였다. 김용건은 분석 고찰에서 분산 값이 큰 시나리오는 선진국과 개도국의 유불리가 갈라지기 때문에 반발과 갈등이 예상된다고 고찰하였다. 이 논문은 부담기준에 의하지 않고 개연성 있는 감축 지표를 적용하고 조합방식의 차원 간에 일부 지표가 중복되는 한계가 있지만, 시나리오별 선호도 분석을 통해 국제협상에서의 의사결정 방식을 제안한 차별적 접근을 시도하였다.

이외의 다른 선행연구를 살펴보면, Cao(2008)는 부담기준으로 경제규모, 역사책임(1850년~), 배출권리, 생존배출(9천불 기준)등을 적용해 할당 분석을

하였고, Winkler(2006)은 차별화된 공헌 위해 책임, 능력, 잠재성을 기준으로 비부속서1 국가를 신흥산업국, 급속산업국, 최빈국, 기타 등으로 재분류하고 국가 분류와 평가 기준별로 감축 규칙을 제시하였다. 또한 Müller(2001)은 부담기준들에 대한 각국의 선호 순위(Preference Score)를 매기고 인구 가중치를 적용해 평가 분석하였다(<표 7> 참조).

<표 7> 선행연구의 시사점 및 한계

구 분	시사점 및 활용	한 계 점
Mattoo(2010)	형평성에 기반한 부담 기준 적용 선호도를 전망치:할당량 비율로 제시	단일 기준별 할당분석에 머무름
Baer 등(2009)	빈곤선 고려. 할당 지수 개발	두가지 기준과 동등 가중치 적용
김용건(2002)	행렬방식 조합 설정. 조합의 선호도 분석	연속적 분석 안되는 서열 척도 사용
조용성(2006)	가중치 분석. 경험적 가중치 필요 언급	상이한 단위와 임의적 가중치 적용
윤순진(2009)	할당기준의 적용방식에 따른 조합 분석	연구용역 보고서
Kesternich (2014)	부담기준 가중치 설문조사 국가특성/활동부문에 따른 인식 분석	검정력 제약. 할당분석 연계 못함

4. 연구 적용 검토

1) 부담 원칙의 적용

협약의 조문을 통해 제시된 부담의 원칙 또는 기준은 첫째 형평성, 둘째 책임(CBDR), 능력(RC), 빈곤퇴치 및 지속가능한 발전(SD), 셋째 비용효과성으로 구분할 수 있다. 형평성은 나머지 부담기준의 기저 원칙이며, 달리 말하면 나머지 부담기준은 형평성을 구현하는 부담 기준인 것이다. 비용효과성 부담기준은 경제성에 기반한 것으로 형평성 원칙과는 이론적으로 거리가 있다.

1992년 협약이 채택된 이후 2015년 파리 총회에 이르기까지 부담 원칙과 기준에 대한 많은 논의와 제안이 있었다. 교토의정서 채택을 위한 AGBM에서는 역사책임, 감당역량, 비용효과, 축소와 수렴 등이 제안되었고, 신기후체제를 논의하는 ADP에서는 개도국 중심으로 ‘협약 원칙 기반 평가체계(principle-based reference framework)’와 ‘형평성 평가체제(a equity reference framework)’가 제안되었다. 이후 당사국은 상향식 감축목표(INDC)를 제출하였고 COP21에서 교토의정서를 대체하는 ‘파리 협정’이 채택되었다.

신기후체제는 지구적 배출량을 탄소예산에 맞추는 하향식 감축목표가 아닌 각국이 정하는 상향식 감축목표를 설정하고 있다. 그러면서 INDC에 따른 예상 배출 총량이 탄소예산을 맞추지 못하기 때문에 5년마다 상향된 목표를 제출하되 공통의 차별화된 책임을 감안하도록 하였다. 따라서 협약의 부담 원칙에 의거해 현재의 INDC의 공정성을 평가하고 향후 상향 조정의 수준을 제시할 필요가 있다. 기후변화 완화를 위한 국가별 부담을 결정함에 있어서 대원칙은 바로 형평성이다. 형평성은 기후변화협약에서 명시하는 부담 원칙의 기저 명제(담론)이자 기후변화 원인과 영향의 비대칭성을 바로 잡기 위한 이론적 토대가 되기 때문이다.

형평성은 “같은 것은 같게, 다른 것은 다르게 대우한다”는 것을 의미한다. 전자는 수평적, 등등적 형평성이고 후자는 수직적, 차별적 형평성으로 구분된

다. 또한 형평성은 구현되는 범주에 따라 절차적 형평성과 분배적 또는 결과적 형평성으로도 구분할 수 있고, 적용 대상에 따라 세대 내 형평성과 세대 간 형평성으로 구분할 수 있다. 기후변화 완화의 부담을 분담하는 맥락에서 볼 때, 형평성은 수직적, 차별적, 분배적, 세대 내 형평성으로 설정된다(오진규, 2002).

이 논문에서 설정할 형평성 기반 부담기준은 선행연구에서 공통적으로 다루고 있고 관련 논문을 비평한 IPCC 제5차 보고서에서 대표적인 부담기준으로 제시된 개인동등, 역사책임, 감당능력, 발전보장 네 가지이다(<표 8> 참조).

<표 8> 부담기준의 논거

기후변화협약 원칙	부담 기준	원칙/원리	IPCC AR5 형평성 부담기준	연구 반영 부담기준
	개인동등 배출권리	평등주의	Equality	개인동등
Differentiated Responsibilities	역사적 책임	원인자 부담	Responsibility	역사책임
Respective Capabilities	감당역량	능력자 부담	Capacity	감당역량
Developing countries have a right to SD	발전 보장	차등의 원칙	The Right to SD	발전보장
to meet specific needs of developing country	(기본 배출)			
poverty eradication	빈곤 고려	약자우선 주의		
cost-effective	비용효과성	경제성 원칙		

부담은 개념상 누가(주체), 무엇(범주)을, 어떻게(방법) 할 것인가라는 논제가 설정된다. 먼저 부담의 범주는 자원 분담과 노력 분담으로 나눌 수 있는데 구체적으로는 배출량 할당과 감축량 할당에 해당한다. 참고로 적응 기금의 분담

은 노력 분담으로 분류할 수 있다. 부담의 주체는 국제법적 실체인 국가와 자연법적 실체인 개인으로 구분된다. 마지막으로 부담의 방법은 부담 기준과 방식을 결정하는 문제인데, 이론적 그리고 실제적 타당성을 검토해 반영할 필요가 있다.

2) 부담 기준의 적용

개인동등은 동등성의 하위 개념인 평등주의에 기반한다. 동등성에는 평등주의 이외에 주권주의와 공통성이 있다. 평등주의는 모든 개별 인간이 동등한 권리를 가진다는 관념이고, 주권주의는 모든 국가가 자율적 주권을 가진다는 의미인데, 관련 논문에서는 현재의 배출량을 인정받는 것으로 이해되고 있다. 공통성은 기후변화 완화의 대칭적 노력을 강조한다. 동등성의 세 가지 원칙 중에 형평성 기반으로 수용될만한 원칙이 바로 평등주의이다. 참고로, EU가 제안했던 ‘축소와 수렴’은 주권주의(grandfathering)로 시작해서 평등주의(Egalitarianism)로 귀결되는 동등성에 기반한 부담 방식이다.

역사책임은 협약의 원칙에서 강조하고 있는 차별적 부담 기준이다. 그런데 협약의 원칙에서는 책임을 공동의 책임과 차별화된 책임으로 구분해서 설명하고 있는데, 이중 차별화된 책임이 형평성 관점에 부합한 부담 기준이다. 그리고 책임은 원인적 책임과 도덕적 책임으로 나누어 이해된다. 일반적으로 책임은 원인적 책임을 말하는데 국제 협상과 관련 연구에서 주로 다루어지고 있다. 그에 반해 도덕적 책임은 행동에 대한 결과로서가 아닌 구성원의 규범적 책무를 말하며, 개념적으로는 감당역량의 부담기준과 연계된다.

감당 역량은 앞서 말한 커뮤니티의 문제 해결을 위한 구성원으로서 규범적 책무로 이해된다. 감당 역량은 수혜자 부담 원칙과 능력자 부담 원칙에 따른 부담 기준이다. 그런데 수혜자 부담 원칙은 공공 자원을 이용해 수익을 얻은 사람이 부담을 진다는 원칙으로, 개념적으로는 원인적 책임과 연결된다. 따라서 협상 맥락에서의 개념 이해를 고려하고 부담기준의 배타적 구분을 위해 능력자 부담 원칙에 의한 감당 역량으로 정의하는 것이 타당하다. 한편, 일반적

으로는 감당 역량보다는 지불능력이라는 용어가 자주 쓰인다. 하지만 역량이 능력에 비해 더 포괄적인 용어이고, ‘지불’은 금전을 상징하는 데에 국한되기 때문에 기후변화 완화 맥락에서는 ‘감당 역량’이 더 적절한 용어라고 판단된다.

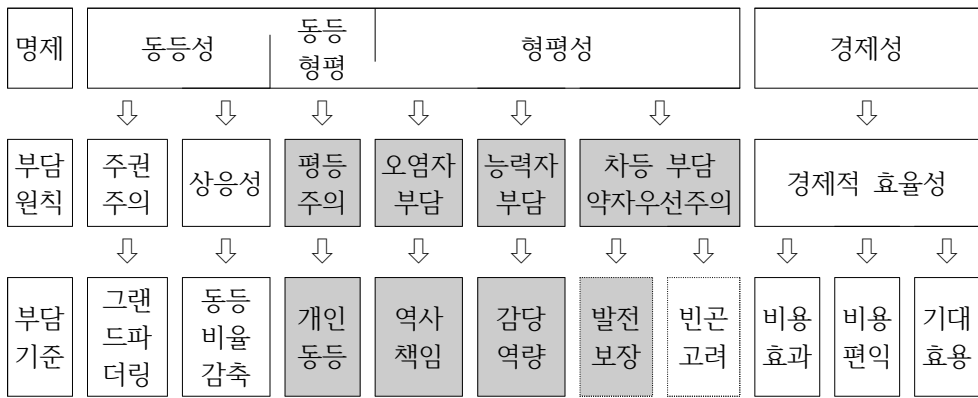
발전 보장은 기후변화 대응과 빈곤 퇴치를 위해 어느 정도의 배출권은 보장해 주어야 한다는 부담 기준이다. 특히, 최빈국은 지구적 기후변화 완화에 동참하는 것보다 기본적 필요를 충족하는 것이 우선한다. 그리고 발전 보장의 목적은 기후변화에 대한 대응 역량 보장, 생존에 필요한 복리 보장, 최우선 과제에 대한 주권 보장으로 요약할 수 있다. 빈곤 경계선에 미달하는 국가의 경제수준을 수렴시키는 방식을 적용하는데, 경계선을 상회하는 국가에 대해서는 대체로 감당 역량을 기준으로 부담을 할당하게 된다. 참고로, 발전 보장 자체로는 완전한 또는 독립된 부담기준이 되지 못한다는 것이 다른 부담기준과의 차이이다.

3) 개념의 위계와 관계

기후변화 완화 부담을 적용하는데 있어서 거론되고 있는 개념들을 분명하게 이해하기 위해서는 그 위계와 범주에 따라 분류할 필요가 있다. 선행연구에서는 대체로 부담의 원칙 또는 기준을 개념적 위계와 관계없이 사용하는 문제가 있다.

먼저 부담 담론 또는 부담의 기저원칙으로는 동등성, 형평성, 경제성을 들 수 있다. 동등성은 자생적으로 설정되는 명제이고, 형평성은 차별적 부담을 통해 분배적 정의를 구현하고자 하는 담론이다. 경제성은 한정된 자원의 분배에 있어서 효과적이거나 효율적인 측면을 강조하는 원칙이다. 형평성과 경제성은 그 취지와 결과가 상충적인 관계에 있다. 동등성에 기반한 부담의 원칙과 기준으로는 평등주의에 따른 개인동등, 주권주의에 따른 그랜드파더링, 상응성에 따른 동등비율 감축이 있다. 형평성에 기반한 부담의 원칙과 기준으로는 오염자 부담 원칙에 따른 역사책임, 능력자 부담 원칙에 따른 감당 역량,

차등의 원칙 및 약자우선주의에 따른 발전보장이 있다. 경제성에 기반한 부담 원칙은 경제적 효율성에 따른 비용효과, 비용편익, 기대효용 등이 있다. 이 논문에서 적용하는 명제-원칙-기준은 동등성-평등주의-개인동등, 형평성 기반의 오염자부담-역사책임, 능력자부담-감당역량, 차등원칙-발전보장이다(<그림 3> 참조).



* 점선 표시는 불완전한/비독립적 부담기준을 뜻함

<그림 3> 개념적 위계와 관계

III. 연구방법론

1. 설문조사

COP20 참가자를 대상으로 설문조사를 실시한 이유는 COP20가 총회 참가자들이 감축부담체계에 대해 일정부분 이해할 수 있는 시점이면서 동시에 신기후체제 도입을 최종 확정함에 따라 인식에 영향을 받을 수 있는 COP21의 이전 총회이기 때문이다. 참고로, 2013년 폴란드 바르샤바에서 열린 COP19에서 당사국별로 INDC를 제출하기로 합의하였고, 2014년 페루 리마에서 열린 COP20에서 INDC를 제출할 때 감축목표의 공정성을 설명하거나 기존 감축목표보다 후퇴해서는 아니 된다는 등의 작성 요건에 대해 논의가 오갔으며, COP21에서 신기후체제 도입을 확정하는 ‘파리 협정’이 체결되었고 향후 감축목표를 다시 제시할 때 공동의 그러나 차별화된 책임과 각각의 역량을 고려하기로 합의한 바 있다(한국 정부, 2015).

1) 조사 설계

(1) 모집단 경계

설문조사의 모집단은 제20차 기후변화총회(COP20) 참가자로 설정하였다. 그 이유는 총회 참가자가 참가하지 않은 협상 관계자보다 기후변화 협상에 적극적인 의사를 가진 집단으로 볼 수 있고, 기후변화 협상이 총회라는 논의 공간에서 집약적으로 이루어지고 있으며, 모집단의 경계를 명확히 지을 수 있기 때문이다.

모집단은 크게 정부 대표단(Party)과 비정부 참가자(Non-Party)로 나눌 수 있다. 총회는 기본적으로 소속 국가를 대변하는 정부 대표단이 모여 협상을 하는 회의체이다²¹⁾. 비정부 참가자는 참관자(Observer) 자격으로 총회에

참가해 관찰하거나 간접적인 방법으로 의견을 개진하고 있으며, 활동 부문으로 보면 기업, 시민단체, 연구계, 청년, 국제단체, 언론, 등으로 구분할 수 있다. 이에 반해, 언론인은 원론적으로 개인의 인식을 표출하지 않으며, 더욱이 참가자 이름이 공개되지 않아 모집단 경계를 지을 수 없어 대상에서 제외하였다(<표 9> 참조).

<표 9> 모집단 특성과 정보 접근성

명목상 분류		조작된 분류		표집단위 정보 접근성		
등록 신분	부문	역할	모집단	참가자 이름	등록담당자 메일	국적 확인
Party	정부	협상자 (Delegate)	Party	공개	공개	확인 가능
NGO	기업, 시민 연구, 청년	참관자 (Observer)	Non-Party	공개	공개	추정 가능
UN/IGO/ Agency	국제			공개	IGO만 공개	추정 불가능
Press	언론	관찰자 (Reporter)	‘제외’	비공개	비공개	추정 불가능

총회에 참가하고자 하는 단체는 UNFCCC 사무국에 지정 승인을 얻은 후에 참가등록 신청을 하고 참가자 할당을 받은 인원만큼 참가를 할 수 있다. COP20의 등록현황을 살펴보면, 정부대표단은 일부 국가를 제외한 180여국에서 6천여명이 등록하였고, NGO는 1,710개 단체가 지정을 받았지만 이중 36%인 624곳에서 3천여명이 등록하였으며, 국제단체는 94곳에서 9백명에 가까운 관계자가 등록한 것으로 발표되었다.

설문조사는 확률표집인 층화표집과 유사한 할당표집²²⁾ 방법을 적용하고 소속국가와 활동부문을 층간 분류의 범주로 잡았기 때문에, 응답자의 소속국

21) 정부대표단의 참가 규모는 인원예 구매받지 않으나 비정부 참가자는 사전 등록을 통해 참가 규모를 할당받는다.

22) 조사에서 적용한 할당표집은 모집단의 층별 구성비율에 맞게 표본을 배정하는 방법이다.

가와 활동부문이 확인되는 참가자를 대상으로 모집단의 경계를 설정하였다. 그런데 정부대표단의 경우 참가등록 현황자료와 공개된 명단 인원수가 크게 차이가 난다. 행정적인 등록과 실제 등록 사이의 차이 때문인 것으로 추정된다. 그리고 개최국인 페루의 경우, 정부대표단은 COP19에 41명이었는데 COP20 때는 266명으로 크게 증가했고 NGO는 총회 개최에 맞춰 새로이 등록단체로 지정받아 254명이 참가등록을 하였다. 연구에서는 이와 같은 경우를 이상치(outlier)로 여겨 예년 수준으로 인원을 줄여서 모집단에 반영하였다.

응답자의 인식에 가장 영향을 크게 미칠 것으로 예상되는 총화변수는 소속 국가의 경제수준과 활동부문으로 설정하였다. 이들 정보는 기본적으로 UNFCCC 홈페이지에 공개되어 있는 참가자 명단과 등록단체 정보를 활용해 파악하였다. NGO 참가자의 소속국가는 등록단체의 소속국가인 것으로 추정하였는데, 일부 그렇지 않은 사례도 있겠지만 서로 상쇄될 것으로 판단된다. 다만, 국제단체 참가자는 출신국가를 확인할 수 없어서 출신국가 경제수준에 따른 분류를 하지 않았다.

(2) 모집단 총화 분류

정부대표단의 주된 총화변수인 소속국가의 경제수준은 세계은행의 2011년도 국가 분류(Country Classifications)를 원용해 분류하였다²³⁾. 다만, 세계은행의 분류 자료인 1인당 GNI(국민총소득)는 국외 소득도 포함하고 있기에 국내 생산량과 밀접한 GDP(국내총생산)를 분류 지표로 적용하였고 두 지표의 상관성을 고려해 환치하였다(<표 10> 참조)²⁴⁾. 그리고 최상위(High-OECD) 구간은 기준치가 아닌 국가 목록만 제시되어 있어서, 각종 분류기준을 참고하고 기후변화 협상에서 입장이 갈리는 3만불을 기준으로 최상위와 상위를 구분하였다²⁵⁾. 또한 세계은행은 1,332-4,563불에 해당하는 구간을 ‘중위’로 분류

23) 연구에서의 기준 년도는 2010년인데 2011년도 국가 분류를 적용한 것은 2010년 자료를 활용하였기 때문이다.

24) 두 지표의 경향성을 파악하기 위해 상관분석을 한 결과, Pearson 상관계수가 0.9945이었고 상관 함수는 ‘GDP = 0.9874 * GNI + 220.25’로 나왔다.

하고 있으나 명칭과 기준치가 일반적이지 않다고 판단되어 구간 명칭을 조정하였다. 층화 표집의 취지를 살리기 위해 경제수준을 5분류로 나누었고 실제 분석에서는 3분류로 통합으로 해 실시할 계획이다(<표 8> 참조).

<표 10> 경제수준에 따른 층화 구분 (세계은행 분류 참고)

세계은행	High-OECD	High	Upper -middle	Lower -middle	Low (=LDCs)
1인당 GNI	경험적 기준	12,276 \$ ↑	3,976 \$ ↑	1,006 \$ ↑	1,005 \$ ↓
1인당 GDP	3만 \$ ↑	12,344 \$ ↑	4,148 \$ ↑	1,215 \$ ↑	1,214 \$ ↓
층간 분류	최상위	차상위	중위	차하위	최하위
명칭(참고)	Advanced	Emerging	Developing	Less Developed	Least Developed
국가 수 (총 197개국)	32 (16.2%)	25 (12.7%)	48 (24.4%)	50 (25.4%)	42 (21.3%)

비정부 대표단의 주된 층화변수인 활동부문은 일반적인 기준에 따라 기업, 시민, 연구, 청년, 국제 등으로 분류하였다. UNFCCC 홈페이지에 NGO 등록단체의 성격이 기재되어 있는데, 환경, 기후, 여성, 토착민, 노동조합 등은 시민(단체)으로 분류하였다. 연구단체로 분류된 대학교를 통해 등록한 참가자 중에 대학생과 석사과정 대학원생은 청년으로 재분류하였다.

(3) 표집 방법 및 결과

연구에서는 모집단을 응답자 신분과 인식 경향성을 고려해 정부대표단(Party)과 비정부대표단(Non-Party)으로 구분하였다. 정부대표단은 ‘1국 1표

25) 최상위 기준치는 Annex I, OECD(+DAC), IMF 분류와 협상 입장을 고려해 설정하였다.

체제'에 의거해 인원이 아닌 국가 기준으로 모집단을 설정하였고, 협상에 대한 인식은 개인 자격이 아닌 정부대표로서의 입장을 가질 것으로 가정하였다.

표본 크기는 비율추정에 따른 공식을 통해 산출하였다. 신뢰수준 95%, 신뢰구간 5.9%, 반응분포는 50%로 할 경우의 최대 표본 수는 270명이다. 총회는 당사국의 정부대표단이 협상을 하는 공간이므로, 모집단을 정부 대표단과 비정부 참가자로 나누어 50%씩 배정하는 것을 원칙으로 하였다. 배정 기준은 총회 참가율과 모집단 국가수 비율을 동등하게 고려하였다²⁶⁾. 표본은 할당표집에 의거해 모집단 구성비율에 맞게 배정해야 하지만, 비정부 대표단의 경우 개도국의 총회 참가율이 너무 저조해 경제수준에 따른 편차가 심하다. 이로 인해 국제사회의 일반적인 인식을 조사하는 데는 한계가 있어서, 연구에서는 모집단의 인원 비율과 모집단의 국가수 비율을 5대 5로 절충해 표본을 배정하였다. 이로써 경제수준에 따른 참가율을 일정 정도 통제함으로써 실제 참가자와 잠재적인 참가자의 인식을 균형적으로 분석할 수 있게 되었다(<표 11> 참조).

구체적인 배정 방법은 정부 부문은 참가자의 경제수준 구간별 비율과 참가 여부와 관계없이 당사국의 경제수준 구간별 비율을 동등하게 고려해 배정하였다. 비정부 부문에 대해서 참가율 기준으로는 활동부문(4개)과 경제수준(5개)으로 구성된 단위 층의 참가자 비율에 맞게 배정하였는데, 국제단체에 속한 참가자는 소속 국가를 확인할 수 없기 때문에 경제수준에 따른 배정을 하지 않고 부문에 따른 구성 비율만을 고려하여 배정하였다. 국가 수 배정 방식은 경제수준에 따라 배정한 후 같은 경제수준 안에서 부문별 구성 비율을 고려해 배정하였다. 한편, 경제수준 차상위 구간의 기업 부문에 5.4명이 배정되었지만 단위 층에서 동일 국가 소속의 응답자를 2명까지만 반영하기로 했기 때문에 결과적으로 3명만 배정되었다.

26) 당사국은 196개국인데 참관국(Observer States)인 팔레스타인과 바티칸 시티를 포함하면 모두 198개국이다. 당사국 신분이지만 국가연합 형태인 EU는 성격을 협상그룹으로 규정하였기에 모집단 국가 수는 197개로 설정하였다.

<표 11> 모집단 및 표본 구성

구 분		정부	기업	시민	연구	기타	국제	비정부	전체
최상위 32개국 16.2%	참가율	14.2%	5.5%	13.2%	7.3%	1.9%		28.0%	42.2%
	반영	30명	9명	22명	12명	3명	12명	58명	88명
	비율	11.1%	3.3%	8.1%	4.4%	1.1%	4.4%	21.5%	32.6%
차상위 25개국 12.7%	참가율	3.9%	0.8%	0.2%	0.1%	0.1%		1.2%	5.2%
	반영	14명	3명	2명	1명	1명	2명	9명	23명
	비율	5.2%	1.1%	0.7%	0.4%	0.4%	0.7%	3.3%	8.5%
중위 48개국 24.4%	참가율	14.6%	0.2%	4.4%	1.0%	0.2%		5.8%	20.4%
	반영	36명	1명	15명	3명	1명	6명	26명	62명
	비율	13.3%	0.4%	5.6%	1.1%	0.4%	2.2%	9.6%	23.0%
차하위 50개국 25.4%	참가율	9.9%	0.2%	1.1%	0.2%	0.2%		1.7%	11.6%
	반영	34명	2명	10명	2명	1명	7명	22명	56명
	비율	12.6%	0.7%	3.7%	0.7%	0.4%	2.6%	8.1%	20.7%
최하위 42개국 21.3%	참가율	8.3%	0.0%	0.7%	0.1%	0.0%		0.7%	9.1%
	반영	25명		11명	1명	0명	4명	16명	41명
	비율	9.3%	0.0%	4.1%	0.4%	0.0%	1.5%	5.9%	15.2%
모집단 197개국 100%	참가율	50.9%	6.8%	19.7%	8.6%	2.5%		37.5%	88%
	반영	139명	15명	60명	19명	6명	31명	131명	270명
	비율	51.5%	5.6%	22.2%	7.0%	2.2%	11.5%	48.5%	100%

실제 표집은 총회장 면접조사와 온라인 메일조사로 나누어 진행하였다. 사전에 교육을 받은 조사원 3명이 2014년 12월 총회장에서 면접조사를 실시하였고, 총회가 끝난 후에는 등록단체 담당자와 참가자 개인에게 구글(Google)의 설문 양식으로 연결되도록 메일을 발송해 온라인 조사를 진행하였다. 회수된 응답지 중에 국적과 부문을 기재하지 않았거나 기후변화 관련 활동기간이 1년 미만이거나 중요한 문항의 응답을 하지 않은 경우는 요건 미충족으로 판단하여 표본에서 배제하였다. 그리고 요건을 충족하였더라도 층별 배정된 건수를 초과한 응답지는 회수 순서에 따라 제외하였다. 이런 과정을 통해 회수

한 395건 중에 68% 수준인 270건을 정식 표본으로 분류하게 되었다.

2) 설문 내용 및 연구 질문

(1) 설문 구성 및 분석 방법

설문지는 모두 12개의 항목으로 구성되어 있다. 먼저 당사국의 바람직한 협상 태도가 어떠해야 하는지에 대해 질문을 하고, 부담기준의 선호도와 가중치를 질문하였으며, 할당 분석에 필요한 역사책임의 적용시점, 발전보장의 경제수준, 빈곤선 기준 등에 대해 질문하였다. 그리고 국가 특성에 따른 감축분담율과 협상에서의 태도와 관련해 당사국과 협상그룹을 지목하도록 하였으며, 끝으로 응답자의 정보에 대해 질문하였다(<표 12> 참조).

설문지는 내용 흐름에 따라 순서를 구성했으나 설문 분석에서는 설문의 특성을 고려해 재나열하였다. 먼저 부담기준 선호도와 감축분담율을 분석하고 역사책임, 발전보장, 빈곤수준을 파악한 후 협상 태도와 인식 변화에 대해서 살펴보도록 하겠다.

설문조사를 분석하는데 있어서 응답자의 신분과 소속국가의 특성을 기본적인 독립변수로 설정하였다. 응답자 신분은 활동부문을, 소속국가 특성은 경제수준, 배출규모, 취약정도, 협상그룹 등을 위주로 선정하였다(<표 13> 참조).

<표 12> 설문 내용

구 분	질 문	선 택 지
부담기준 선호 및 감축률	1. 우선적인 부담의 원칙	동등, 책임, 능력, 발전, 비용효과, 빈곤고려
	2. 부담기준 가중치	동등, 책임, 능력, 발전 (Σ 가중치=10)
	3. 감축 부담율	경제수준, 배출규모, 취약수준
부담기준 할당 적용	4-1. 역사책임의 최초 적용시점	1850, 1900, 1972, 1992, 2000년
	4-2. 역사책임의 시점별 가중치	과거>최근, 과거<최근, 동등
	5. 발전보장의 경제수준	1만, 1.5만, 2만, 2.5만, 3만\$
	6. 빈곤 고려 책임/부담 면제기준	3천, 4천, 5천, 6천, 7천, 8천\$
협상태도	7. 당사국의 바람직한 협상 태도	자국 최우선, 자국>공익, 함께, 공익>자국, 공익 최우선
	8. 당사국/협상그룹의 태도 평가	자국(자기) 우선, 자국과 공익 함께
기타	9. 선진국/개도국의 감축 단위	총량 감축, BAU 대비, 탄소집약도
	10. 감당역량 평가의 적절한 지표	총 GDP, 1인당 GDP, 함께 고려
정보	12. 국적, 활동부문, 활동기간	

<표 13> 응답자의 활동 부문 및 소속국가 특성

구 분	설명 변수	분 류
활동 부문	신분/역할	정부 대표단, 비정부 참가자
	비정부 참가자	기업, 시민, 연구, 국제
소속 국가	경제수준(GDP)	(최)상위, 중위, (최)하위
	배출규모	다배출국, 중배출국, 소배출
	취약 수준	고취약, 중취약, 저취약
	협상 지위	부속서1, 비부속서1
	협상그룹	EU, LDCs, SIDS, Umbrella, G77+China, AILAC, Dialogue

객관적 데이터를 사용해 분석할 때 변수 간의 관계를 미리 살펴보는 것이 설문 분석을 해석할 때 도움이 된다. 연구에서는 개발 수준, 배출 규모, 취약 정도, 협상그룹, 대륙 등의 상관성을 살펴보고 관련 선행연구 결과와 비교 고찰하도록 하겠다.

문항별 분석 방식과 목적을 설명하면, 국제협상에서 중시해야 할 가치를 묻는 문항은 국익 최우선에 1점, 지구 이익 최우선에 5점을 부여하는 방식의 리커트 척도를 이용해 분석하겠다. 역사적 책임의 최초 적용시점, 발전보장의 경제수준, 빈곤배려의 경제수준 등에 대한 응답 결과를 조합분석의 대상 범주를 반영할 계획이다. 당사국과 협상그룹의 협상 태도 평가를 묻는 문항은 사회연결망분석을 통해 응답자의 소속국가와 평가받은 국가(군)의 관계를 분석해 보고자 한다.

응답의 신뢰도 분석을 위해, 개별 응답자의 부담 원칙 우선순위와 부담 가중치 부여가 동일한지, 정부대표단 응답자의 인식은 소속국가의 공개적 입장과 동일한지 등을 비교할 계획이다. 정부대표단과 비정부 대표단의 인식에는 유의미한 차이가 있는지를 평균비교(t검정)를 통해 분석하고, 비정부 대표단 응답자의 인식은 출신국가 경제수준과 활동부문 중 어느 쪽의 영향을 많이 받는지를 분석할 계획이다. 특정 부담 기준을 중시하는 응답자가 그 기준의 적용 방식에 대한 인식에서도 일관성이 있는지를 살펴보고자 한다.

Party 응답자는 소속국가의 개발수준, 배출규모, 기후취약 정도에 따라 어떠한 인식의 경향성이 있는지, 어떤 특성이 인식의 규정력이 큰 지, 협상그룹 내의 인식 동질성과 협상그룹 간의 인식 이질성은 어떠한지를 분산분석 등을 통해 분석할 계획이다. 반면, Non-Party 응답자는 활동부문에 따라 인식 경향성이 다른지를 분산분석을 통해 살펴보고, 부문 내 동질성과 부문 간 이질성도 함께 분석하고자 한다. 더불어 원론적으로 이윤을 추구하는 기업의 응답자와 나머지 NGO의 응답자 사이의 인식적 간격이 있는지도 분석할 것이다.

(2) 연구 질문

설문조사의 목적은 기후변화 협상과 온실가스 감축 방식에 대한 협상 관계자의 인식을 파악하고 할당 분석에서 필요한 가치 판단을 확보하기 위함이다. 먼저 설문조사 분석에 있어서 연구 질문은 네 가지이다. 첫째 정부 대표단과 비정부 참가자는 인식에 차이가 있는지, 둘째 정부대표단 응답자는 소속국가의 특성에 따라 인식의 차이가 있는지, 셋째 비정부 참가자는 소속국가의 특성과 활동부문에 따라 인식의 차이가 있는지, 넷째 주목도가 큰 부담기준과 인식에 대한 영향력이 큰 국가 특성은 무엇인지 등이다. 세부적인 질문은 다음과 같으며, 그에 맞는 가설 검증을 통해 해답을 찾고자 한다.

[연구 질문 1] 정부 대표단과 비정부 참가자의 인식 차이

- 1-1. 정부 대표단과 비정부 참가자는 바람직한 협상태도에 차이가 있는지
- 1-2. 정부 대표단과 비정부 참가자는 부담기준 선호에 경향적 차이가 있는지
- 1-3. 정부 대표단과 비정부 참가자는 감축 분담률 인식에 경향적 차이가 있는지
- 1-4. 정부 대표단과 비정부 참가자는 할당방식에 대한 인식에 차이가 있는지

[연구 질문 2] 소속국가의 특성에 따른 정부대표단의 인식 차이

- 2-1. 정부대표단은 소속국가의 경제수준에 따라 협상 방향에 대한 인식에 차이가 있는지
- 2-2. 정부대표단은 소속국가의 배출량 정도에 협상 방향에 대한 인식에 차이가 있는지
- 2-3. 정부대표단은 소속국가의 기후 취약수준에 따라 협상방향 인식에 차이가 있는지
- 2-4. 정부대표단은 소속국가의 협상그룹에 따라 인식에 차이가 있는지

[연구 질문 3] 소속국가의 특성과 활동부문에 따른 비정부 참가자의 인식 차이

- 3-1. 비정부 참가자는 소속국가의 경제수준에 따라 협상방향 인식에 차이가 있는지
- 3-2. 비정부 참가자는 소속국가의 배출량 정도에 협상 방향에 대한 인식에 차이가 있는지
- 3-3. 비정부 참가자는 소속국가의 기후 취약수준에 따라 협상 방향에 대한 인식에 차이가 있는지
- 3-4. 비정부 참가자는 활동부문에 따라 인식의 차이가 있는지

[연구문제 4] 주목도가 큰 부담기준과 인식에 대한 영향력이 큰 국가 특성

4-1. 어떤 부담기준이 주목도와 변별성이 가장 큰 지

4-2. 국가 특성 중 어떤 것이 인식에 미치는 영향력이 큰 지

2. 할당 분석

1) 분석 구조

할당 분석을 위해 평가 및 할당 대상, 할당 범주, 평가 및 할당 시기를 설정해야 한다. 다시 말해 국가와 개인 중에 어느 것을 대상으로 평가와 할당을 할 것인지, 할당 범주는 감축량 할당인지 배출량 할당인지, 평가 및 할당의 대상 시기는 언제로 할 것인지, 일치시킬 것인지 등에 대해 논의가 필요하다.

(1) 평가 및 할당 대상 : 국가와 개인

부담의 요인을 평가하고 그에 따라 감축량 또는 배출량 할당을 할 때 국가와 개인 중에 어느 것을 대상으로 할 것인지 먼저 설정해야 한다. 이론적으로는 부담의 주체를 결정하는 문제와 맞닿아 있다. 앞서 고찰한 바로는 국가와 개인 모두 부담의 주체로 삼을 수 있고, 인구라는 매개변수를 통해 등식 관계에 있는 단위이다. 그렇다고 임의적으로 선정해서는 안 된다. 왜냐하면 할당 공식을 적용함에 있어서 복잡한 문제가 있기 때문이다. 할당 방식에 적용할 때 면밀한 검토가 필요한 부분이 있다.

먼저, 부담 요인에 대한 평가 단위와 온실가스 할당 단위를 동일하게 적용해야 한다. 개인 단위로 평가하면 개인 단위로 할당한 후 인구수를 곱해 국가 할당량을 산출해야 하고, 국가 단위로 평가하면 국가 단위로 할당한 후 인구수로 나누어 개인 할당량을 산출해야 한다. 하지만 일부 선행연구에서는 개인 단위로 평가한 후 그 결과를 그대로 국가의 할당량으로 적용하는 사례가 있었

다. 이는 분석 단위에서 일어날 수 있는 생태학적 오류 또는 개체주의 오류이다²⁷⁾. 국가와 개인은 수학적으로 등식관계가 성립하지만, 분석 단위에 따라 할당 공식이 다르다면 국가와 개인의 할당량은 등식 관계가 성립하지 못한다.

일반적으로 국가 단위는 총량으로 계량(計量)하고 개인은 1인당 평균으로 계량한다. 국가 단위는 지구 안에서의 총량 비중을 가지고 상대화하면 되므로 단순한 계산으로 가능하며 항상성이 유지된다. 하지만 개인 단위는 지구 평균과의 위치와 간격을 토대로 상대화해야 하는데, 간격을 어떻게 상대화하여 할당량으로 환산할 것인지에 대해 이론적인 토대를 갖춘 방법론이 제시되지 않았다. 일부 선행연구에서 개인 단위로 할당 분석을 시도한 적이 있지만, 논거를 제시하지 않은 채 임의적으로 적용하거나 1인당 평균을 구성 비중으로 환산하는 오류를 범하였다(Mattoo, 2008). 따라서 현재로서는 개인 단위가 아닌 국가 단위를 적용해 분석하는 것이 타당하다.

(2) 할당 범주 : 감축량 할당과 배출량 할당

할당 범주는 감축량 할당과 배출량 할당으로 구분된다. 이를 분담의 범주로 설명하면, 감축량 할당은 노력 분담(Effort/burden sharing)이고 배출량 할당은 자원 분담(resource sharing)이라 할 수 있다. 그리고 감축 할당량과 배출 할당량은 BAU 배출량과 등식 관계가 성립한다.

배출량 할당은 ‘2°C 이하 억제’라는 지구적 목표를 달성하기 위해 미래의 특정 기간 동안 배출이 허용되는 탄소예산 범위 안에서 국가별로 배분하는 방식이다. 그리고 감축량 할당은 미래 기간에 탄소예산 즉 배출허용량을 맞추기 위해 감축량을 국가별로 배분하는 방식이다. 배출 할당량은 절대량이기 때문에 비교 기준이 필요하지 않지만 감축 할당량은 상대량(相對量)이기 때문에 비교 기준이 필요하다. 비교 기준은 주로 과거의 특정 기준년도(base year) 대비 또는 미래의 BAU(base line) 대비로 설정된다. 기준년도 대비는 과거의

27) 생태학적 오류는 집단을 분석한 후 개인에 적용할 때 발생하고, 개체주의 오류는 개인을 분석한 후 집단에 적용할 때 발생한다.

실제 배출량과 비교하기 때문에 변하지 않지만, BAU는 미래의 배출량이기 때문에 변동이 가능하다²⁸⁾. 그런데 기준년도 대비는 지구 또는 국가별 감축 수준을 설명할 때 적용할 수는 있지만 지구적 차원의 감축량을 실제로 할당할 때는 적용하기 어렵다. 한편, 일반적으로는 그리고 감축 할당량과 배출 할당량은 BAU 배출량과 등식 관계가 성립한다. 하지만 배출량 할당과 감축량 할당은 각각 평가 및 할당 방식이 다르기 때문에 결과적으로 등식 관계가 성립하지 않는다.

할당 공식을 만들려면 할당 범주와 부담 기준 간의 상관관계를 알아야 한다. 상관관계란 부담 기준에 따른 평가 지표의 수치가 클수록 할당량을 크게 배분할 것인지 또는 그 반대인지를 말한다. 배출량 할당 방식은 개인동등 부담기준의 지표인 인구수와 양의 상관관계에 있고, 역사책임과 감당역량의 지표인 배출량과 경제지표와는 음의 상관관계에 있다. 인구수가 많을수록 배출량을 많이 할당하고, 역사적 배출량과 경제력이 많을수록 배출량을 적게 할당하는 것이다. 반면에 감축량 할당 방식은 개인동등 지표와는 음의 상관관계에 있고 역사책임과 감당역량 지표와는 양의 상관관계에 있다. 발전보장 부담기준은 할당 공식에 따라 달라질 수 있다. 이렇듯 감축량 할당 방식과 배출량 할당 방식은 부담기준과의 상관관계가 대칭적이다.

국가 할당 방식의 경우 할당 범주와 부담기준이 양의 상관관계에 있으면 지구적 구성 비중에 따라 할당하면 된다. 음의 상관관계에 있으면 일반적으로 반비례($1/x$) 함수를 사용한다. 그런데 반비례 함수의 특성상 부담기준 지표와 할당량이 대칭적으로 양극화되는 문제가 있다. 이론적으로는 부담 지표가 0에 가까울수록 할당량은 무한대가 되고 부담 지표가 무한대로 갈수록 할당량은 0에 가까워진다(<표 14> 참조)

28) 기준년도 대비 감축은 절대량으로 설명되고, BAU 대비 감축은 상대량으로 설명되고 있다. 이때의 절대량과 상대량은 할당 범주에 따른 설명과는 다른 것이다. 또한 한편, 국가별 감축 목표는 두 기준에 의거해 제시되는데, 지구적 차원의 감축량 할당과는 맥락이 다르다.

<표 14> 할당범주와 부담기준 관계

할당범주	부담 기준				비교 기준
	개인동등 (인구)	역사책임 (배출량)	감당역량 (GDP)	발전보장 (GDP-c)	
배출량	+	-	-	+	필요 없음
감축량	-	+	+	-	기준년도 BAU

(3) 평가 및 할당 시기

할당 분석을 하려면 시간 체계(time frame)를 수립해야 하므로 평가 및 할당 대상 시기의 설정이 필요하다. 평가 시점은 할당 분석 시점을 말하고, 목표 시점은 감축 노력의 최종 시점을 말하며, 할당 대상 시기는 평가시점부터 목표시점까지의 기간을 말한다.

평가 시기는 부담의 요인을 어느 기간을 대상으로 할 것인가의 문제이다. 개인동등, 감당역량, 발전보장 부담기준은 미래 기간을 대상으로 평가하지만 역사책임은 과거만을 대상으로 할지 또는 미래까지 포함할지에 대한 논의가 필요하다. 부담기준의 취지로 보면 과거의 배출량만을 대상으로 하는 것이 옳다. 그런데 할당 기간이 2-3년 단기일 때는 문제가 없지만, 20년과 같이 중기일 경우에는 미래의 상황을 반영하지 못하는 문제가 발생한다.

그리고 할당 시기는 어느 시점 또는 기간에 할당을 부여할 것인가의 문제인데, 목표시점과 누적기간 또는 시점 할당과 누적 할당으로 나뉜다. 시점 할당 방식은 목표시점 즉 목표년도에만 할당을 하는데 배출 경로와 그에 따른 누적 배출량을 확인할 수 없어서 지구적 목표 달성 여부를 확인할 수 없다. 실제로는 지구 목표를 달성하지 못할 가능성이 크다. 그에 반해 누적 할당 방식은 평가시점부터 목표시점까지를 대상으로 지구 탄소예산을 감안하여 할당량을 배분하므로 지구적 목표 달성을 견지할 수 있다. 한편, INDC의 사례를 살펴보면, 대부분의 국가들이 목표시점의 목표 감축률과 감축량을 제시하고 있고,

스위스를 비롯한 일부 국가만이 목표시점까지의 누적 감축률과 감축량을 제시하였다.

(4) 분석 방법론

선행연구를 살펴보면 할당분석 과정은 일반적으로 5단계 과정을 걸친다. 딱히 순서가 정해진 것은 아니지만 대체로 이 절차를 따른다. 우선 부담 기준을 선택한 후에 할당 범주를 부담 범주의 속성에 맞게 감축량 또는 배출량 할당으로 정한다. 다음으로 부담 주체를 국가 또는 개인 중에서 정하면 지표 단위는 따라온다. 그리고 할당 범주와 부담기준 간의 상관관계를 고려해 할당 공식을 만드는데, 대체로 구성 비중, 평균 비교, 반비례 함수 등이 사용된다. 이후에 시점 할당으로 할 것인지 또는 누적 할당으로 할 것인지 결정한다. 국가별 할당량이 산출되면 비교 시점을 정하면 된다(<표 15> 참조).

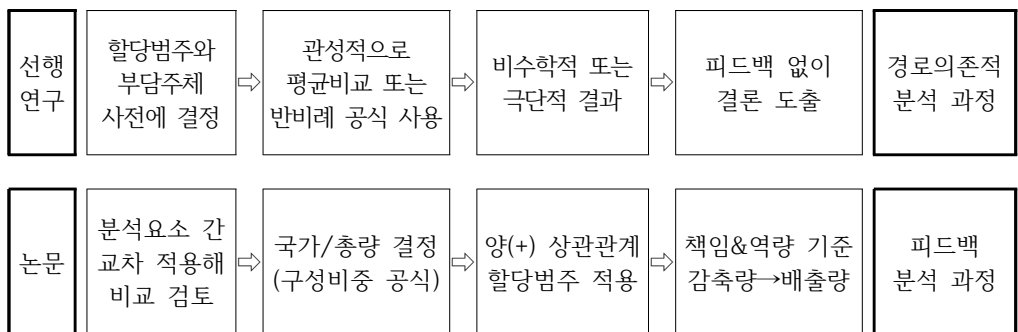
<표 15> 할당분석 요소

결정 사항	할당 범주	부담 주체 (지표단위)	할당 공식	할당 기간	대비 시점
선택 방안	감축량 배출량	국가(총량) 개인(평균)	구성 비중 평균 비교 반비례($1/x$)	누적할당 시점할당	기준년도 BAU

그런데 할당 범주와 부담 주체의 결정이 할당 공식의 적절성을 검토하지 않은 채 사전에 임의적/이론적으로 이루어지는 경향이 있다. 할당 범주와 부담 주체에 대한 개념적 검토를 통해 사전에 결정하고 나서 할당 공식은 기술적으로 만들고 있는 것이다. 그러다보니 할당 공식에서 비합리적인 부분이 발견되더라도 그대로 진행하고 있다. 이는 할당 분석에 있어서 경로 의존성(path dependence)이 일어난다고 할 수 있다(<그림 4> 참조). 경로 의존성이란 과거의 선택이 이후에도 관성적으로 진행되는 현상을 말한다. 어떤 체계를 형성하면 이후에 여러 조건이나 사정이 바뀌었음에도 불구하고 그에 따라 체계를

바꾸지 않고 유지한다는 것이다. 할당 범주와 부담 주체를 사전에 결정하였다 하더라도 할당 공식과 연계 검토를 통해 반비례 함수와 같은 비합리성이 발견된다면 할당 범주와 부담 주체를 바꾸어서 해결하는 것이 바람직하다.

할당 공식을 면밀하게 살펴본 바와 같이, 1인당 평균 비교 방식은 이론성을 담보하지 못하고 반비례 함수는 합리성을 담보하지 못한다. 이에 반해 구성 비중은 항상성을 유지하는 할당 공식이다. 따라서 본 연구에서는 우선 부담 주체를 국가로 설정하고 할당 범주는 부담기준별로 양의 상관관계에 있는 것을 각각 적용하기로 한다. 다만, 부담기준에 가중치를 부여하여 하나의 할당 부여 체계를 만들어야 하므로 부담기준별로 배출허용량 비중을 산출해 적용한다. 더불어 할당 기간은 지구적 목표 달성이라는 합목적성에 부합하는 누적 할당 방식을 적용하고, 대비 시점은 유동성이 없는 기준년도로 설정한다(<표 16, 17> 참조).



<그림 4> 선행연구 및 논문의 분석 접근법

<표 16> 분석요소의 방안 비교 및 선정

부담 주제	단위	할당 범주	할당 공식	할당 기간
국가	국가 총량	감축량	양의 상관관계	누적 할당
개인	개인 평균	배출량	음의 상관관계	시점 할당

<표 17> 부담기준별 할당공식

할당 단위		국가		개인	
지표 형태		총량 (규모)		1인당 평균 (수준)	
할당 범주		배출량	감축량	배출량	감축량
부 담 기 준	개인동등	+ (인구)			
	역사책임	- (배출량)	+ (배출량)		
	감당역량	- (GDP)	+ (GDP)		
	발전보장	- (GDP)	+ (GDP)		

2) 할당 공식

(1) 개인 동등

개인동등 부담기준은 모든 개인이 동등한 배출 권리를 갖는다는 것을 의미한다. 따라서 할당 범주는 감축량 할당이 아닌 배출량 할당방식이 타당하다. 감축량 할당방식은 동등성과 상응성에 기반한 동등(비율) 감축 방식에 적합한 방식이다. 할당 주체와 관련해 개념적으로는 개인 단위로 배출량을 할당하는 것이지만, 국가별 인구 구성비중에 따라 배출량을 할당받는 결과와 동일하다. 참고로, 개인동등의 평가변수인 인구는 배출량 할당과 양의 상관관계에 있다.

개인동등 부담기준은 모든 개인이 동등한 배출 권리를 갖는다는 것을 의미한다. 따라서 국가별로 미래의 인구 비중에 따라 배출허용량을 할당받는다. 지구적으로 많은 인구는 기후변화를 포함한 환경에 그만큼의 부하를 준다. 또한 인구 증가율이 높을수록 더 많은 배출량 할당을 받게 된다. 문제제기가 있다. 따라서 인구를 기준년도에 고정하는 방안이 가능하다. 그런데 인구 구성 비중 방식을 적용할 경우, 기준년도에 1인당 배출 수준이 높은 국가들은 그만큼 적은 배출량을 할당받게 되는데 할당 초기에는 큰 부담으로 작용한다. 이

를 감안해 제시된 방안이 바로 ‘축소와 수렴’이다. 할당 초기에는 당시의 배출량 비중에 따라 할당하되 목표시점에는 1인당 동등한 수준으로 수렴하는 방식이다. 앞선 두 가지 방식은 개인동등 부담기준에 부합하지만 축소와 수렴 방식은 배출량 구성비중도 함께 반영해야 하므로 부담기준에 부합하지 않아 분석에서는 제외한다²⁹⁾.

$$\text{국가별 배출허용량} = \text{지구 배출허용량} \times \frac{\text{국가 누적 인구}}{\text{지구 누적 인구}}$$

인구 구성비중 방식은 국가별로 할당기간의 누적 인구수가 지구 전체에서 차지하는 구성 비중에 따라 배출량을 할당하는 방식이다(Mattoo, 2010). 그리고 인구 시점 고정 방식은 첫 번째 공식에서 할당기간 대신에 기준년도로 대체하면 된다. 첫 번째 방식은 기준년도 이후의 인구 증가율이 큰 국가에 유리하고, 두 번째 방식은 기준년도 이후의 인구 증가율이 작거나 감소하는 국가에 유리하다. 왜냐하면 기준년도에 의거해 배출량을 할당 받았는데 인구가 줄어들면 1인당 배출허용량이 늘어나기 때문이다.

(2) 역사 책임

역사책임은 과거 배출량의 정도에 따라 감축량을 할당 받는 방식이다. 따라서 언제부터 역사적 책임을 물을 것인지가 핵심 논제가 된다. 선행연구에서는 대체로 1850년, 1972년, 1990년(1992년), 2000년 등이 제시되었다. 하지만 이해당사자의 인식에 기반하지 않고 이론적 논거에 의해 제시하는 데 그쳤다. 시점별로 나름의 이론적 논거가 제시되었으나 어떤 시점이 논리적으로 우월하다고 판단하기는 어렵다. 그리고 시점에 따라 국가별로 유불리가 달라지기 때문에 이해당사자의 인식을 반영하는 것이 할당 결과의 수용성을 높일 수

29) 이 두 방식은 할당기간 누적 또는 기준년도 시점의 인구수 비중에 따라 1인당 배출허용량이 특정된다.

있는 방법이라고 판단된다.

설문조사에서는 최초 적용시점으로 1850년(35.7%)과 1992년(31.2%)의 응답률이 높았다. 또한 역사적 책임은 개념적으로 과거의 책임을 의미하지만 미래 20년 동안의 배출량을 할당하기 때문에 책임의 대상 기간에 미래(BAU)도 포함한다. 따라서 역사책임 적용시기는 1850-2030년, 1990-2030년, 1850-2010년을 기본으로 하되 비교 목적으로 2011-2030년도 포함한다.

할당 범주와 관련하여 역사적 책임이 많을수록 감축 부담을 많이 져야 한다는 논리로는 감축량 할당이 적합하다. 반면에 역사적 책임이 많을수록 배출을 적게 해야 한다는 논리로 접근하면 배출량 할당이 적합하다. 그런데 할당 공식으로 보면, 역사책임은 감축량 할당 방식과 양의 상관관계, 배출량 할당방식과는 음의 상관관계에 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 음의 상관관계를 구현하는 적절한 할당공식이 없다. 따라서 양의 상관관계인 감축량 할당 방식으로 적용해 산출하되 부담기준 간의 통일성을 기하기 위해 국가별로 배출허용량으로 환산한다.

한편, 생존을 위한 배출을 역사적 책임에서 제외하는 것이 바람직하다. 하지만 이를 할당 공식에 반영하기 위해서는 과거와 미래의 국가별 Gini 계수와 빈곤선 이하의 배출량이 필요한데, 현실적으로 확보하기가 어려워 제외한다.

$$\text{국가 배출허용량} = \text{국가 BAU 누적 배출량} - \text{지구 감축목표량} \times \frac{\text{국가 누적 배출량}}{\text{지구 누적 배출량}}$$

(3) 감당 역량

감당역량의 할당 범주는 감축량 할당이 타당하다. 왜냐하면 감당역량은 개념적으로 부담을 감당할 역량을 의미하고, 감축량 할당과 양의 상관관계에 있기 때문이다. 따라서 국가별로 지구 전체의 경제력에서 차지하는 비중을 따라 감축 할당량을 구한 뒤에 배출허용량으로 환산하는 방법을 적용한다.

① 역량 지표

그런데 역량 지표는 다른 부담기준과는 달리 여러 가지가 가능하다. 선행연구에서는 GDP, GDP-PPP, GNI, GNI-PPP, 인간개발지수(HDI) 등이 적용되었다. Rose(1998), Ringius(2002), Jacoby(2007), EU(2009), Heyward(2011), Grasso(2012), Ciscar(2013), Yedla(2014) 등은 GDP를 사용하였다. 반면에 김용건(2002), Bodansky(2004), Winkler(2006), 조용성(2006), Baer(2008), Birdsall(2009), Mattoo(2010) 등은 GDP-PPP를 사용하였다. 그리고 유엔은 재정 부담금을 분배할 때 감당역량 지표로 GNI를 사용하였고, 사회경제적 지표인 HDI가 사용되기도 하였다.

GDP와 GDP-PPP를 우선 검토하면 GDP는 국내총생산이고 GDP-PPP는 환율과 물가를 고려하는 구매력 평가 지표이다. 이론적으로는 GDP-PPP가 국가들의 상대적인 경제수준을 평가하는 데 더 적합하다. 하지만 역량 지표로 GDP-PPP를 적용하면 ‘내적 형평성’을 견지하기가 어렵다. 2010년 국가별 GDP와 PPP의 상관성을 분석한 결과, 대체로 GDP가 약 25,000\$ 이하인 국가는 GDP-PPP는 높아지고 그 이상인 국가는 떨어진다. 개도국은 물가가 낮아 GDP-PPP가 GDP에 비해 높고, 선진국은 물가가 높아 GDP-PPP가 GDP에 비해 낮기 때문이다. 예를 들어 GDP가 12,500\$인 국가와 25,000\$인 국가는 경제수준이 2배 차이가 나지만 GDP-PPP로는 20% 차이밖에 나지 않을 경우, GDP로는 10,000\$ 차이가 나지만 GDP-PPP로는 비슷한 수준이 된다. 역량 지표로 GDP를 적용하면 그 만큼의 감축 부담에 차이가 나지만 GDP-PPP를 적용하면 비슷한 감축 부담을 지게 된다. 참고로, UN의 재정 부담 기준의 감당역량 지표로 GNI-PPP가 아닌 GNI를 사용하고 있다. 정리하면 상대 비교 측면에서는 GDP-PPP가 타당하고 형평성 측면에서는 GDP가 바람직하다.

역량 지표를 선정하는 데 있어서 한 가지 더 고려할 부분은 경제지표의 통일성을 기하는 것이다. 경제지표는 감당역량 평가지표 이외에도 설문조사의 모집단 총화변수, 설문분석의 설명변수(국가특성), 배출집약도의 단위(독립변수) 등에서도 사용된다. 설문조사에서 어떤 경제 수준을 지표로 설명할 때

GDP-PPP는 응답자가 가늠하기 어려운 문제가 있어서 GDP로 제시하였다. 따라서 종합적으로 고려할 때 GDP가 적절하다고 판단된다.

$$\text{국가 배출허용량} = \text{국가 BAU 누적 배출량} - \text{지구 감축목표량} \times \frac{\text{국가 누적 배출량}}{\text{지구 누적 배출량}}$$

② 빈곤 고려 : UN 저소득계수

기후변화협약의 원칙은 개도국의 빈곤 퇴치의 우선적인 필요를 충분히 고려해야 한다고 강조한다. 따라서 가난한 사람들은 생존 자체도 어렵기 때문에 역량을 평가할 때 제외할 필요가 있다. 선행연구에서 감당역량을 평가할 때 빈곤을 고려하는 방법은 다양하다. 그 중 대표적인 두 가지를 꼽는다면 Baer(2008)의 GDR과 UN의 저소득계수 방식이다. Baer는 국가별 감당역량을 평가할 때 1인당 하루 소득 20\$를 빈곤선(poverty line)으로 설정해 그에 못 미치는 사람들의 경제력을 제외하였다. 그런데 이를 할당 공식에 반영하기 위해서는 과거와 미래의 국가별 Gini 계수와 빈곤선 이하의 배출량이 필요한데 현실적으로 확보하기가 어렵다.

UN의 저소득계수 방식은 UN의 재정 부담금을 책정할 때 사용되었다(외교부, 2014). UN은 지구 1인당 평균 이하의 국가는 일정 정도 감당역량을 낮추어 줌으로써 부담을 경감시켜 주었다. 이 방식은 감당역량 비중, 부채 고려 경감, 소득수준 축소, 한도 설정 등 4단계를 거친다. 1단계로 국가별 총GNI가 세계 총GNI에서 차지하는 비중을 산정한다. 이때 GNI 대상기간은 최근 6년 평균과 최근 3년 평균을 다시 평균한다. 2단계로 국가별 총GNI에서 외채 상환(예정)액을 차감한다. 3단계로 국가의 1인당 평균 GNI와 세계 1인당 평균과의 간격에 저소득계수(0.8)를 반영해 추가로 차감한다. 2단계와 3단계는 모두 세계 평균 이하인 국가에 대해서만 적용된다. 4단계로 상하한선을 설정하였는데 최빈국(LDCs)은 최종 부담률이 0.01%를 넘지 못하도록 하였다. 참고로, 부담률은 22%를 넘지 못하고 감당역량이 아무리 적더라도 하한선인 0.001%

로 설정하였다. 이는 재정 부담율에 따라 UN에서의 발언권을 적절히 분배하기 위한 것으로 보인다.

논문에서는 UN 방식을 적용하되 저소득계수를 적용하는 3번째 단계만을 적용한다. 소득지표인 GNI 대신에 역량지표인 GDP를 사용하는데, 세부 공식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 \text{미달 국가의 경제수준 격차} &= \text{세계 누적 1인당 GDP} - \text{국가 누적 1인당 GDP} \\
 \text{미달 국가의 경제수준 격차 비율} &= \text{경제수준 격차} \div \text{세계 누적 1인당 GDP} \\
 \text{미달 국가의 경제수준 격차 비율} &= \frac{\text{세계 누적 1인당 GDP} - \text{국가 누적 1인당 GDP}}{\text{세계 누적 1인당 GDP}} \\
 \text{미달 국가의 비중 축소 비율} &= \text{국가별 경제수준 격차 비율} \times 0.8(\text{형평계수}) \\
 \text{미달의 국가 조정 비중} &= \text{기존 비중} \times (100\% - \text{경제력 비중 축소 비율}) \\
 \text{상회 국가의 추가 부담 비중} &= \frac{(\text{상회 국가 누적 경제력} \div \text{상회 국가 누적 경제력의 합})}{\times \text{하위 국가 경제력 축소 비중의 합}} \\
 \text{상회 국가의 조정 비중} &= \text{기존 비중} + \text{추가 부담 비중}
 \end{aligned}$$

(4) 발전 보장

발전보장 부담기준은 경제수준이 일정 정도 이하인 국가에 대하여 그 수준까지 발전을 보장하는 할당방식이다. 발전보장은 미달 국가의 대우만을 강조할 뿐 상회 국가의 할당 방식은 논하지 않기 때문에 다른 할당방식을 적용해야 한다. 그런 점에서 발전보장 부담기준 자체로는 완전하고 독립적인 부담기준이 아니다. 따라서 발전보장 방식은 경제보장 수준, 상회국가 대우, 보장 방식에 대한 논의가 필요하다.

첫째, 어느 정도의 경제수준을 보장할 것인가에 대한 문제이다. 기후변화협약은 원칙에서 빈곤 퇴치는 최우선 사항이고 최소한의 경제발전이 기후변화

대응에 필수적이며 지속가능한 발전을 증진할 권리가 있다고 강조한다. 그런데 빈곤 퇴치, 기후 대응을 위한 최소한의 발전, 지속가능한 발전은 그 취지에 따라 보장할 경제수준에 차이가 있다. 세계은행은 2015년 10월 국제 빈곤선(poverty line)을 하루 1.9\$(PPP)로 제시하였고, Bare(2008)은 빈곤선을 하루 20\$(PPP)로 설정해 분석하였으며, Mattoo(2010)는 발전보장 수준을 2만 \$으로 설정하였다. 설문조사에서 발전보장 경제수준과 빈곤면제 경제수준으로 각각 2만\$(37.2%)와 3천\$(35.1%)가 가장 많은 지지를 받았다.

둘째, 보장수준을 상회하는 국가에 대하여는 어떻게 할당할 것인가이다. 그 방법은 경제 성장을 조정 방식과 다른 부담기준 연계 방식을 들 수 있다. 먼저 경제 성장을 조정 방식은 경제성장의 추세를 유지하거나 기준년도 기준으로 동결하거나 목표시점으로 수렴하는 방법이다. 그리고 다른 부담기준 활용 방식은 발전보장과 개념적으로 연결되는 부담기준인 감당역량 할당방식을 적용하는 방법이다. 참고로 Mattoo(2010)는 2만\$ 상회 국가의 배출량을 동결하는 방법을 적용하였고, Jacoby(2007)는 비부속서1 국가는 감축하지 않고 부속서1 국가만 감축하는 방식을 적용하였다.

셋째, 발전보장의 취지를 반영하면 되는지 아니면 결과적으로 보장되어야 하는지에 관한 문제이다. 발전보장에 따른 배출허용량이 탄소예산을 넘거나 육박할 경우 상회 국가는 상당한 음(-)의 배출량을 할당받게 된다. 이 같은 현상을 완화하기 위해 배출허용량을 보정하게 되면 결과적으로 당초의 발전보장이 견지되지 않을 수 있다. 이와 관련하여 Mattoo(1998)는 보장수준을 2만 \$로 할 경우 보장받는 국가들의 배출허용량이 탄소예산을 넘어 선다는 분석 결과를 제시하였다.

따라서 논문에서는 발전보장 경제수준을 3천\$, 7,500\$, 2만\$로 각각 적용해 비교하고, 상회 국가는 감당역량 방식을 적용하며, 발전보장 수준은 유의되도록 설정하고자 한다.

할당 공식에 앞서 발전보장 경제수준을 기준으로 국가를 분류한다. 목표 연도인 2030년에 발전보장 경제수준에 못미칠 경우 ‘미달’ 국가로 분류하고, 기준 연도에는 미달이었으나 목표 연도에 도달하였다면 ‘교차’ 국가로 분류하며,

기준 연도부터 보장수준을 넘었다면 ‘상회’ 국가로 분류한다. 미달 및 교차 국가는 발전보장에 필요한 배출량을 할당한다. 그러면 지구 감축목표량이 상향 조정되는데, 조정된 감축목표량을 상회 국가가 감당역량 비중에 따라 재분담하는 과정을 거친다.

미달 및 교차 국가의 발전보장을 위한 경제규모를 배출집약도를 매개로 하여 배출량을 구한다. 지구적 인정배출량이 지구적 목표배출량보다 많을 경우 국가별 인정배출량의 지구적 구성비율에 따라 보정과정을 거쳐서 ‘허용배출량’을 도출하게 된다. 국가별 전망 배출량에서 허용배출량을 빼면 할당감축량이 산정되는데, 이 할당감축량의 지구적 구성비율이 바로 감축 분담률이 되는 것이다.

결과적으로 미달 국가는 BAU 전망치보다 더 많은 배출량을 허용받고, 교차 국가는 BAU 배출량을 그대로 인정받고, 상회 국가는 미달 및 교차 국가의 미 감축분만큼을 추가로 감축하게 된다. 구체적인 분석 과정과 할당공식은 다음과 같다.

- i) 발전보장 경제수준을 설정한다.
- ii) 목표연도 기준으로 국가별 1인당 GDP와 지구 평균을 비교해 상회/교차/미달 국가를 분류한다.
- iii) 미달 국가는 기준연도 1인당 GDP에서 목표연도 보장 1인당 GDP까지 선형 경로를 적용해 추가 총GDP를 산출한다.
- iv) 추가 GDP를 해당 국가의 평균 배출집약도를 이용해 추가 배출량을 산출한다.
- v) 미달 국가는 목표연도까지 발전보장에 필요한 배출허용량을 산정한다.
- vi) 교차 국가는 BAU 배출량을 그대로 배출허용량으로 인정받는다.
- vii) 상회국가의 배출허용량은 지구 탄소예산에서 미달/교차 국가의 배출허용량을 뺀 값으로 한다.
- viii) 상회국가별 배출허용량을 감당역량 부담기준에 따라 산정한다.
- ix) 모든 국가의 배출허용량 비중을 계산한다.

미달 국가의 경제수준 년도별 격차 = 보장 1인당 GDP - 전망 1인당 GDP

미달 국가의 추가 허용 배출량 = 년도별 [격차 GDP × 배출집약도]의 합계

미달 국가의 인정 배출량 = 전망 누적 배출량 + 추가 허용 배출량

교차 국가의 인정 배출량 = 전망 누적 배출량

상회 국가들의 인정 배출량의 합 = 지구 전망 누적 배출량
- 미달/교차 국가들의 인정 배출량의 합

상회 국가들의 재분담 감축량 = 상회 국가들 누적 배출량 - 상회 국가들 인정 배출량
(= 기존 감당역량 감축량 + 미달/교차 국가 미분담 감축량)

상회 국가의 재분담 감축량 비중 = 상회 국가 감당역량 ÷ 상회 국가들 감당역량 총합

상회 국가의 재분담 감축량 = 재분담 감축량 비중 × 상회 국가들의 재분담 감축량

(5) 부담기준별 적용방식

부담기준에 따른 할당방식을 종합하면, 개인동등은 인구 미래 비중과 인구 시점 고정 방식으로 나누어 적용하고, 역사책임은 1850-2030년, 1990-2030년, 1850-2010년으로 기간을 구분하여 반영한다. 감당역량은 역량 지표를 GDP와 PPP를 각각 설정하는 방식과 GDP를 적용하되 저소득계수를 반영한다. 끝으로 발전보장은 3,000\$, 20,000\$으로 나누어 반영한다(<표 18> 참조).

<표 18> 부담기준별 할당방식

구 분	할당 방식	방식 개요
개인동등	인구 미래 비중	미래 누적 인구의 구성비중으로 할당
	인구 시점고정	기준년도 시점으로 인구의 구성비중 고정
역사책임	1850-2030년	데이터 가용한 최고(最古) 시점 적용시점 관련 설문 결과 반영
	1990-2030년	기후변화협약 체결 시점
	1850-2010년	과거의 역사적 책임만 반영
감당역량	GDP 구성비중	일반적인 경제지표 고려
	PPP 구성비중	구매력 지수 적용
	저소득계수 적용	빈곤 고려한 UN방식
발전보장	20,000\$ 보장	발전보장 경제수준 관련 설문 결과 반영 Mattoo(2010)
	3,000\$ 보장	빈곤면제 경제수준 관련 설문 결과 반영

3) 가중치 조합 및 선호도 평가

(1) 가중치 조합 설정

가중치 조합은 부담기준별 할당량을 하나의 체계로 합친 후 기준별 가중치를 부여하는 방식이다. 이때 기준별 할당량은 배출허용량 방식을 적용한다. 국가별 배출허용량 비중의 공식은 아래와 같다. 가중치 조합방식은 크게 임의적 설정과 경험적 설정으로 나눌 수 있다(<표 19> 참조).

이론적 또는 기계적인 임의 설정과 설문조사를 통해 얻어진 경험적 설정으로 나눌 수 있다. 임의적 설정은 네 가지 부담기준별로 가중치를 기계적으로 부여하는데, 가중치를 부여하는 부담기준을 1, 2, 3, 4개 반영할 때의 경우의 수로 설정하되 부여되는 가중치는 평균 가중치를 적용한다. 부여 방식에 따라 부담기준별 할당에의 영향력을 비교할 수 있다. 경험적 설정은 이해당사자의 인식을 반영하는 방식으로 설문조사 응답자의 신분 및 활동부문 그리고 소속 국가 협상그룹에 따른 응답 가중치를 적용한다. 참고로, 응답자수가 20명 미만인 기업 및 연구 부문과 EIG, Umbrella, OPEC 등은 제외한다.

부담기준에 따른 할당량에 가중치를 부여하기 때문에 하나의 할당 범주를 선택해야 하는데, 배출허용량 방식이 더 적절하다. 왜냐하면 배출허용량 비중은 탄소예산에서의 국가별 배출량 정도를 설명하는 안정적인 방식이기 때문이다. 반면에 감축목표량 비중은 BAU 배출량에 따라 지구의 감축목표량이 달라지므로 유동적 방식이다.

$$CB_i = (w_{PE} \times \phi_i^{EC} + w_{HR} \times \phi_i^{HR} + w_{CC} \times \phi_i^{CC} + w_{DR} \times \phi_i^{DR}) \times CB_{global}$$

i : 특정 국가

EC : 개인동등, Equal per Capita

w : 가중치

HR : 역사책임, Historical Responsibility

Φ : 지구 내 배출허용량 비중

CC : 감당역량, Coping Capability

CB : 배출허용량, Carbon Budget

DR : 발전보장, Development Right

<표 19> 가중치 조합 방식

임의적 조합				경험적 조합		
반영 기준	가중치 예시	조합 갯수	분석 목적	분류	설정 방식	갯수
1개	1, 0, 0, 0	4개	단일 기준의 할당 영향력	응답자 구분	전체 참가자 정부 대표단 비정부 참가자	3개
2개	$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 0, 0	6개	기준 간 유사성	비정부 참가자 활동부문	시민, 국제	4개
3개	$\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, 0	4개	특정기준 배제 할당 영향력	정부대표단 협상그룹	부속서1, 비부속서1 EU, LDCs, AILAC, SIDS, G77, Dialogue	8개
4개	$\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$	1개	동등 반영			

(2) 선호도 및 수용성 평가

① 선호도 지표

할당방식에 대한 선호도는 국가별로 유불리에 따라 달라진다. 유불리의 판단 기준은 국가별 자기 비교와 국가 간 상대 비교로 구분할 수 있다. 국가별 자기 비교 방식은 국가별로 할당방식에 따른 배출허용량을 기준으로 유불리를 판단한다(김용건, 2002). 그에 반해 국가 간 상대 비교 방식은 할당방식에 따른 배출허용량의 지구적 비중을 기준으로 판단한다. 국가별 비교는 절대량의 변화 수준을, 국가 간 비교는 상대적 비중의 변화 정도를 측정한다는 차이가 있다. 따라서 논문에서는 할당방식에 따른 배출허용량을 토대로 선호도를 구

정하도록 한다.

배출허용량은 기준년도 대비와 BAU 대비로 산출될 수 있다. 기준년도 대비는 미래의 배출허용량을 현재와 비교하는 절대량 비교 방식이고, BAU 대비는 미래의 배출허용량을 전망치와 비교하는 상대적 비교 방식이다. 기준년도는 평가시점인 2010년으로 설정하고 BAU는 전망 대상 기간이자 할당 기간인 2011-2030년으로 설정한다. 개별 분석에서는 두 가지를 병행하되, 국가별 할당방식에 대한 선호도는 절대량 방식인 2010년 대비로 설정한다.

② 선호도 분석 방법론

일반적으로 선택지가 두 개이면 다수결 원칙에 따라 결정하면 된다. 다수결의 원칙은 정치 제도에서 가장 많이 사용하는 방법인데, 1순위로 지지를 가장 많이 받은 방안으로 선택하는 방법이다. 하지만 방안이 세 개 이상이면 다수결 원칙이 공동체의 선호를 대변하지 못할 수도 있다. 이를 두고 다수결 원칙의 모순(Plurality rule paradox) 또는 ‘콩도르세의 역설(Condorcet paradox)’이라고 부른다. 여기서 얻을 수 있는 시사점은 바람직한 순위 규칙은 1순위만이 아니라 모든 순위를 고려할 필요가 있는 것이다. 이는 선호도만이 아니라 비선호도도 함께 고려해야 한다는 의미이다. 이러한 모순을 해소하기 위해 Borda 계산법과 Condorcet 쌍대비교법(outscoring)이 제안되었다(Saltelli, 2014).

Borda 계산법³⁰⁾은 우선 순위에 따라 방안에 점수를 차등 부여한 후 총점이 가장 많은 방안을 결정하는 방식이다. 최다득표제(Plurality)나 다수결(Majoritarian) 원칙과는 달리 모든 표심(票理)을 선정 과정에서 고려해야 한다는 점을 강조한다. 따라서 후순위 방안도 함께 고려하기 때문에 다수결 원칙에 비해 수용성과 합의성이 높은 방식이라고 할 수 있다³¹⁾.

30) Borda 계산법은 그동안 독립적으로 개발되어 왔지만, 18세기 프랑스의 수학자이자 정치학자인 Jean-Charles de Borda이 1770년에 이 방식을 창안한 이후에 그의 이름을 빗대어 명명되었다.

31) 실제로 나우루(Nauru), 슬로베니아, 아이슬랜드 등에서 의원을 선출할 때 사용되기도 했다.

Borda 계산법은 등간성과 최후순위(最後順位) 고려 여부에 따라 점수 부여 방식이 다양하다. 그 중 대표적인 세 가지를 예로 들면 <표 18>와 같다. 방식별 특징과 차이점을 살펴보면, 규칙 A, B는 점수를 등간적으로 부여하는데 반해 규칙 C는 비선형적으로 부여한다. 따라서 규칙 A, B는 순위별로 1점 차이씩 나지만 규칙 C는 $1/(n^2-n)$ 점씩 차이가 난다. 규칙 C를 적용하면 후순위로 갈수록 앞뒤 점수 차가 줄어든다. 그리고 규칙 A, C는 최후순위 방안에 최저점을 부여하지만 규칙 B는 0점을 부여하는 차이가 있다. 따라서 규칙 B는 가장 비선호하는 의견을 무시함으로써 종합적인 선호도를 반영하지 못하는 한계가 있다(<표 20> 참조).

<표 20> Borda 계산법의 점수 부여 방식

방안	순위	규칙 A	규칙 B	규칙 C
A	1	n	n-1	1/1
B	2	n-1	n-2	1/2
...
Y	n-1	2	1	1/(n-1)
Z	n	1	0	1/n
부여 방식		등간	등간	비선형
단위 간격		1	1	$1/(n^2-n)$
최고/최저		n	∞	n

- * 규칙B은 최후순위 무시
- * 규칙C는 후순위로 갈수록 앞뒤 점수 차가 감소

Condorcet 상대비교법은 방안 간 쌍대 비교해 우위에 있는 방안에 1점씩 준 후에 방안별 총점이 가장 높은 방안을 선택하는 방법이다. 쌍대 비교를 한다는 점에서 ‘분석적 계층화 과정(AHP, Analytic Hierarchy Process)’의 다면적 평가 방식과 유사하다. 그런데 Condorcet 방법은 세 가지 한계가 있다. 먼저, 모든 점수를 합치는 것이 아니라 우위에 있는 경우가 방안의 절반을 넘을 때만 반영한다. 따라서 이 방법은 절반 이하의 우열 상황은 무시하게 되는 문제가 있다. 둘째, 방안 간 우열이 가위, 바위, 보처럼 끝없이 순환될 수 있다는 점이다. 마지막으로 순위에 관계 없이 방안 간 상호 우열만으로 측정함으로써 우선 순위를 분별하여 반영하지 못한다. 참고로, Condorcet 방법을 기본으로 하되 순열(permutation)을 이용해 점수를 합산하는 C-K-Y-L 순위법(ranking procedure)이 있다. 하지만 유일한 단점이 있는데, 방안의 수가 많아지면 연산 과정이 크게 늘어나기 때문에 실제로 적용하기에 어렵다 (Saltelli, 2014).

이렇듯 가장 이상적인 투표 제도는 사실상 존재하지 않는다. 이를 ‘애로의 불가능성 정리(Arrow’s Impossibility Theorem)³²⁾’ 또는 애로의 역설 (Arrow’s paradox)라고 부른다. 이는 의사결정자에게 세 개 이상의 서로 다른 방안을 제시하면 어떠한 투표 방식으로도 공동체의 일관된 선호 순위를 찾을 수 없다는 것을 의미한다(<표 21> 참조).

32) 이론 경제학자인 케네스 애로(Kenneth J. Arrow)의 이름을 따서 정리의 이름이 붙여졌다

<표 21> 기존 선호도 평가방법 검토

평가 방법	적용 방식	한계 또는 문제점
다수결 원칙 또는 최대득표제	1순위만 고려	공동체 선호 대변 못함 ∴ 다수결 규칙의 모순
Borda 계산법	순위에 따라 점수를 차등 부여	1명의 1순위 점수가 n-1명의 최후순위 점수보다 큼
Condorcet 쌍대비교법	방안 간 쌍대비교를 통해 우위 방안에 1점씩 부여	- 투표자수 과반 경우만 계산 - 쌍대비교 순환 가능 - 순위 무시
C-K-Y-L 순위절차법	Condorcet 방법을 기본으로 하되, 과반 미만 경우도 포함해 순열 계산	투표자수의 계승(factorial)만큼 연산 과정이 필요해 적용에 난관

③ 연구 적용

방법별로 장단점이 모두 있지만 그 중에서 Borda 계산법은 순위의 정보를 충분히 그리고 체계적으로 사용한다는 점에서 비교 우위에 있다. 따라서 논문에서는 Borda의 방식을 적용하되 등간적이면서 최후순위도 함께 고려하는 규칙 A를 적용하겠다. Borda 방식은 총점을 토대로 방안을 비교하는데, 총점은 그 정도를 가늠하기가 어렵기 때문에 평균 점수를 사용하는 것이 더 효과적이다.

참고로, 순위를 매긴 후 순위의 평균을 토대로 할당방식의 선호도를 비교하는 방법이 있는데, 이는 규칙 A의 총점 평균과 수치만 대칭적으로 다를 뿐 그 서열은 동일하다. 규칙 A의 평균 점수와 평균 순위를 더하면 n점이 된다.

그런데 Borda 계산법은 여전히 최우선에 치우치는 문제가 있다. 만약에 1명이 어떤 방안을 1순위로 지목하면 그 방안은 n점을 얻게 된다. 그리고 n-1명이 어떤 방안을 최후순위로 지목하면 그 방안은 모두 합쳐 n점을 얻는다. 다시 말하면 대부분의 사람이 어떤 방안을 제일 싫어할지라도 나머지 1명이 그 방안을 1순위로 지목하게 되면, 1명의 선호는 나머지의 비선호를 상쇄하고도 남게 된다. 따라서 Borda 방식은 긍정적인 반응은 잘 반영하지만 반대로

부정적인 반응은 무시하는 단점이 있다.

달리 말하면 Borda 계산법은 비선호도를 제대로 반영하지는 못한다. 평균 점수 방식은 한계가 있다는 것이다. 예를 들어 어떤 방안이 평균 점수는 가장 높는데 점수의 분포가 크다면 많은 국가들이 그 방식을 선호하지 않는다는 것이 된다. 만약 그 방식으로 결정되면 많은 국가들이 불리한 할당 방식을 적용 받게 되는 것이다. 점수의 분포가 가장 큰 할당방식은 상대적으로 유틸리티의 양극화를 가져온다. 그럴 경우 이들 국가들이 불만을 표시하고 국가 간의 갈등을 야기하고 결국 국제사회에서 해당 방식의 수용성이 떨어지게 된다. 점수가 조금 적더라도 분포가 작은 방안이 오히려 갈등의 소지가 적어 수용성이 높아질 수 있다.

그런데 선호도에 분포를 어느 정도 고려할 것인지에 대한 판단이 필요하다. 이와 관련하여 이론적 근거나 선행연구는 확인되지 않았다. 따라서 지금으로서는 선호도와 표준편차를 동등하게 고려하는 방법이 차선이라고 할 수 있다. 구체적으로는 선호도와 표준편차의 단위를 통일하기 위해 순위를 매겨 사용한다. 여기서 선호도는 Borda 방식에 따른 평균 점수이고, 점수의 분포는 표준편차로 측정하며, 선호도와 표준편차를 함께 고려한 것을 수용성 지수로 정의한다. 수용성 평가에서 사용되는 가정과 분석 과정은 다음과 같다.

[가정]

1. 국가별로 할당방식에 따라 기준년도 대비 배출허용량이 가장 높을수록 유리하고 가장 낮을수록 불리하다
2. 할당방식별 점수의 분포가 클수록 갈등의 소지가 크고 작을수록 갈등의 소지가 작다.

[산출 단계 및 공식]

- i) 국가별로 가장 유리한 할당방식에 방안의 개수와 동일한 n점을 부여한 후 계속 차감하여 가장 불리한 방안에 1점을 부여한다.
- ii) 할당방식별로 국가의 선호 점수를 평균한다. 평균 점수가 해당 방식의 선호도가 된다.

- iii) 할당방식별로 점수의 표준편차를 구하고 가장 큰 방식에서 가장 작은 방식 순서로 순위를 매긴다.
- iv) 할당방식별로 선호도 순위와 편차 순위의 평균을 구한다. 이 평균이 수용성 지수가 된다.
- v) 최종적으로 수용성 지수가 가장 낮은 할당방식을 대안으로 결정한다.

4) 국가 감축목표 비교

지구적 목표 달성을 위해 당사국들은 2015년에 INDC를 통해 자발적인 감축목표를 제시하였다. 그런데 당사국들의 감축목표에 따른 누적 배출허용량은 지구의 2030년까지의 탄소예산을 크게 초과할 것으로 예상된다. 그래서 COP21는 당사국이 공동의 하지만 차별화된 책임과 국가별 상이한 역량을 고려해 5년마다 상향된 목표를 제출하도록 하였다. 따라서 형평성에 기초해 각국의 감축목표의 공정성과 적정성을 평가하고 향후 상향조정 수준을 제시할 준거가 필요하다(이정석, 2014). 이를 위해 주요국을 대상으로 그들의 감축목표에 따른 2030년까지의 누적 배출목표량과 연구에서의 부담기준에 따른 누적 배출허용량을 비교하고자 한다.

(1) 비교대상 당사국의 감축목표 현황

2016년 1월말 기준으로 전체 당사국 196개국 중 187개국(95.4%)의 INDC가 160건이 제출하였다. 감축목표는 대체로 과거 기준년도 대비 감축률을 제시하는 ‘절대량’ 방식, 미래 목표연도 대비 감축률을 제시하는 ‘BAU’ 방식, 미래 목표연도 대비 배출집약도의 감축률을 제시하는 ‘집약도’ 방식으로 나뉘는데, 정책목표만을 제시하는 국가도 일부 있다. 감축목표는 스위스와 같이 누적 감축률을 제시한 극히 일부 당사국을 제외하고는 대부분 목표연도의 감축률을 제시하였고, 기준년도는 1990년, 2005년, 2010년이 대부분이고, 목표연

도는 대부분 2030년이었으며, 감축기간은 대부분 2015-2030이었다.

당사국의 감축목표에 따른 누적 배출목표량과 연구에서의 누적 배출허용량을 비교하는 대상 국가는 미래 기간의 누적 배출전망치의 비중이 1%를 넘는 중국, 미국, EU, 인도, 러시아, 브라질, 이란, 일본, 인도네시아, 터키, 멕시코, 한국, 캐나다, 호주, 베트남 등 15개국으로 선정하였다³³⁾. 이들 당사국의 미래 누적 배출전망치 비중은 77.8%이고 2010년 배출량 비중으로는 79.0%에 달한다(<표 22> 참조).

<표 22> 비교대상 당사국의 배출량 현황

구분	국가	협상 지위	BAU 연간(Gt)	BAU 비중	2010년 배출량(Gt)	2010년 비중	평균 증가율
1	China	비부속서1	12.3	24.1%	9.8	23.5%	26%
2	USA	부속서1	6.8	13.2%	6.6	15.8%	3%
3	EU	부속서1	4.4	8.6%	4.6	11.0%	-4%
4	India	비부속서1	3.8	7.3%	2.8	6.7%	36%
5	Russia	부속서1	2.4	4.7%	2.2	5.4%	9%
6	Brazil	비부속서1	1.7	3.3%	1.0	2.3%	80%
7	Iran	비부속서1	1.6	3.2%	0.69	1.7%	136%
8	Japan	부속서1	1.4	2.7%	1.3	3.0%	10%
9	Indonesia	비부속서1	1.2	2.4%	0.7	1.7%	74%
10	Turkey	부속서1	0.80	1.6%	0.4	0.9%	111%
11	Mexico	비부속서1	0.79	1.5%	0.70	1.7%	12%
12	Korea, Rep.	비부속서1	0.77	1.5%	0.66	1.6%	17%
13	Canada	부속서1	0.76	1.5%	0.70	1.7%	8%
14	Australia	부속서1	0.6	1.2%	0.6	1.3%	6%
15	Viet Nam	비부속서1	0.5	1.0%	0.3	0.6%	114%
	전 체		39.8	77.8%	33.1	78.9%	22%

33) 사우디 아라비아는 BAU 배출량 비중이 1.3%이므로 비교 대상이지만, INDC의 감축목표가 명확하게 제시되지 않기 때문에 제외한다.

그 중에서 감축목표를 절대량 방식으로 제시한 당사국은 미국, EU, 러시아, 브라질, 일본, 캐나다, 호주 등 7개국이다. 브라질을 제외하면 모두 부속서 1 국가에 속하는데, EU의 감축률이 40%로 가장 높다. BAU 방식으로 제시한 당사국은 이란, 인도네시아, 터키, 멕시코, 한국, 베트남인데, 한국이 감축률 37%로 가장 높다. 나머지 당사국인 중국과 인도는 배출집약도 방식으로 감축률을 각각 60-65%와 33-35%를 제시하였다(<표 23> 참조).

<표 23> 비교대상 당사국의 감축목표 현황

목표 방식	국가명	기준 년도	목표 년도	목표 감축률	배출 거래제	비교
절대량	USA	2005	2025	27.0%	안함	감축률 26-28%
절대량	EU	1990	2030	40.0%	안함	LUCF 미정
절대량	Russia	1990	2030	27.5%	안함	감축률 25-30%
절대량	Brazil	2005	2025	37.0%	고려	LUCF 포함. 2030년 감축률 43% (참고용)
절대량	Japan	2005	2030	25.4%	사용	2013년 대비 26%
절대량	Canada	2005	2030	30.0%	사용	
절대량	Australia	2005	2030	27.0%	미정	감축률 26-28%. 감축 시작 2021년
BAU	Iran		2030	4.0%	사용	조건 감축률 12%
BAU	Indonesia		2030	29.0%	사용	조건 감축률 41%
BAU	Turkey		2030	21.0%	사용	LUCF 포함
BAU	Mexico		2030	22.0%	사용	조건 감축률 36%
BAU	Korea		2030	37.0%	사용	
BAU	Viet Nam		2030	8.0%	사용	LUCF 포함. 조건 감축률 25% 감축 시작 2021년
원단위	China	2005	2030	62.5%	미정	감축률 60-65%
원단위	India	2005	2030	34.0%	고려	감축률 33-35%

(2) 감축목표 비교 방법

연구에서의 배출허용량은 할당기간의 누적량을 단위로 하고 당사국의 감축 목표는 목표시점의 감축률을 단위로 한다. 이 둘을 비교하려면 단위를 통일해야 하므로 당사국의 감축목표를 토대로 누적 배출목표량을 산출할 필요가 있다. 국가별 누적 목표배출량은 목표연도의 감축률을 가지고 목표연도의 목표배출량을 구한 후에 감축 시작연도부터 목표연도까지 선형으로 증감시켜 산출한다. 감축률이 범위로 제시된 경우는 중간치를 사용하였고, 감축률에 무조건 또는 조건을 내세운 경우에는 무조건의 감축률을 토대로 산출하였다. 감축 시작연도는 전망치의 시작 시점인 2013년부터 하였으나, 호주와 베트남과 같이 2021년으로 명시한 경우에는 그대로 반영하였다.

집약도 방식을 제시한 중국과 인도는 배출집약도 감축률을 감축 시작연도부터 목표연도까지 선형으로 증감시켜서 연도별 배출집약도를 구한 후에 GDP 전망치를 각각 곱하여 해당 연도의 목표배출량을 산출하였다. 일반적으로 볼 때, 배출집약도를 낮추기 위해 규제 정책을 시행하게 되면 경제 성장률이 감소하게 되고 그에 따라 미래의 경제수준(GDP)은 전망치보다 낮아질 수 있다. 하지만 이를 예측하기 위해서는 별도의 모델링이 필요하므로 연구에서는 배출집약도 개선이 경제성장에 미치는 영향을 고려하지 않았다.

또한 브라질, 터키, 베트남은 배출량의 부문에 LULUCF를 포함하였는데, 연구에서의 배출량 데이터의 배경과 맞추기 위해 해당 국가별로 1990-2010년 동안의 LULUCF 포함 여부에 따른 배출량의 평균적인 차이를 감안해 보정하였다. 참고로, 브라질은 INDC에서 제시한 목표배출량과 연구에서 보정한 목표배출량이 달라 이 둘의 평균치를 반영하였다.

(3) 감축목표의 실질 감축률

당사국의 감축목표는 목표시점의 감축률로 제시되었는데 이것으로는 목표배출량 경로를 확인할 수가 없으므로 감축기간의 누적 감축률을 살펴볼 필요가

있다. 분석 결과, 먼저 절대량 방식을 적용한 미국은 2025년까지 2005년 대비 27%를 감축하겠다는 목표를 제시하였는데, 이를 누적 배출목표량으로 환산하면 기준년도 대비 실질(real) 감축률은 17.1%에 그치고 미래 누적 배출전망치(BAU) 대비 감축률은 16.4%에 불과하다. EU는 2030년 감축률을 1990년 대비 40%로 제시하였는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 기준년도 대비 실질 감축률은 28%로 떨어지고 BAU 대비로도 13.1%에 그친다. 브라질은 2025년 감축률을 2005년 대비 37%로 제시하였는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 실질 감축률은 5.8%에 불과한데 반해 BAU 대비로는 53.8%로 나타낸다. 일본은 2030년 감축률을 2005년 대비 25.4%로 제시하였는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 기준년도 대비 실질 감축률은 10.4%로 낮아지고 BAU 대비로는 8.7% 수준에 머문다. 호주는 2030년 감축률을 2005년 대비 27%로 제시하였는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 기준년도 대비 실질 감축률은 2.7%에 불과하고 BAU 대비로도 8.4% 수준에 불과하다. 이처럼 호주의 누적 평균 감축률이 다른 선진국에 비해 낮은 이유는 감축 시작 시점인 2021년 이전까지는 BAU 배출량을 그대로 반영되었기 때문이다.

감축목표를 BAU 방식으로 제시한 당사국 중에 이란은 2030년 감축률을 BAU 대비 4%로 제시하였는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 실질 감축률은 -5.9%로 분석되었다. 감축목표에 따른 누적 배출목표량이 BAU 누적 배출전망치보다 오히려 증가한 것이다. 한국은 2030년 감축률을 BAU 대비 37%로 제시하였는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 실질 감축률은 20%에 그치고 2010년 대비로는 6.2% 수준에 머문다. 베트남은 2030년 감축률을 BAU 대비 8%로 제시했는데, 누적 배출허용량으로 환산하면 실질 감축률은 3.4% 수준에 머물고 2010년 대비로는 -106%로 분석되었다. 베트남의 경우도 감축 시작 시점을 2021년부터 설정하였기 때문에 BAU 대비 실질 감축률과 2010년 대비 감축률이 각각 낮았다.

집약도 방식을 적용한 중국은 2030년 배출집약도를 2005년보다 62.5% 개선하겠다고 제시했는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 BAU 대비 실질 감축률과 2010년 대비 평균 감축률은 각각 -8%와 -37%로 분석되어 오히려 배출

량이 증가한 것으로 평가된다. 인도는 2030년 배출집약도를 2005년 대비 34%를 개선하겠다고 제시했는데, 누적 배출목표량으로 환산하면 BAU 대비 실질 감축률과 2010년 대비 평균 감축률은 각각 -24.2%와 -68.9%로 분석되어 실질적으로는 배출량이 증가하는 것으로 나타났다. 이들 국가는 배출집약도 개선에 따른 경제성장률 둔화를 고려하지 않고 미래 기간의 GDP 전망치를 그대로 반영하였기 때문인데, 실제 감축률은 이보다 다소 높아질 것으로 예상된다. 그렇다고 하더라도 이들 국가의 배출집약도 개선 목표는 낮다고 보여진다.

15개국의 감축목표에 따른 연간 총 목표배출량은 38.6 Gt으로 지구 전체의 연간 배출허용량 39.2 Gt의 98.5%이다. 이를 연간 평균으로 비교하면, 2010년(32.8 Gt) 대비 감축률은 -18%로 감축이 아니라 오히려 증가하고, BAU(40.0 Gt) 대비 감축률은 3.4%에 머문다. 15개국이 현재의 감축목표대로 배출량을 감축하더라도 이들 국가의 목표배출량은 지구 전체의 탄소예산에 육박하게 된다. 15개국의 미래 누적 배출전망치 비중이 78%인 것을 감안할 때, 배출량 비중을 모두 합쳐 22%인 나머지 152개국의 2011-2030년 배출허용량은 지구 배출허용량의 1.5%(연간 592 Mt)에 불과하게 된다(<표 24> 참조).

<표 24> 당사국 감축목표의 실질 감축률

국가명	목표배출량 (2011-2030)			기준년도 대비 감축률			BAU 대비 감축률		
	목표 년도	누적	1인당 (t)	기준 년도	배출량	감축률	연간	1인당 (t)	감축률
USA	4,994	85,042	16.2	2005	6,841	17.1%	6,781	20.2	16.4%
EU	3,186	76,498	7.5	1990	5,310	28.0%	4,404	8.6	13.1%
Russia	2,472	47,852	16.8	1990	3,409	29.8%	2,420	17.0	1.1%
Brazil	545	11,873	3.3	2005	840	5.8%	1,714	7.9	53.8%
Japan	1,079	25,033	10.1	2005	1396.6	10.4%	1,371	11.0	8.7%
Canada	515	12,390	14.5	2005	723	14.3%	762	17.9	18.7%
Australia	408	10,877	20.6	2005	559	2.7%	594	22.5	8.4%
Iran	2,864	35,056	21.1	(2010)	687	-155.3%	1,655	19.5	-5.9%
Indonesia	1,534	22,520	4.1	(2010)	709	-58.7%	1,232	4.5	8.6%
Turkey	1,011	14,004	8.5	(2010)	379	-84.8%	798	9.7	12.2%
Mexico	722	14,457	5.3	(2010)	704	-2.6%	792	5.9	8.7%
Korea	536	12,364	12.1	(2010)	659	6.2%	773	15.1	20.0%
Viet Nam	770	10,352	5.3	(2010)	251	-106.4%	536	5.5	3.4%
China	14,100	267,598	9.6	2005	7,345	-82.2%	12,337	8.8	-8.5%
India	6,558	93,660	3.4	2005	2,082	-124.9%	3,769	2.8	-24.2%
전체		739,578	7.6	(2010)	32,753	-17.8%	39,938	8.2	3.4%

3. 데이터 구축

대상 국가는 모든 당사국을 대상으로 한다. 당사국은 모두 198개국인데, 이중 EU는 당사국 지위를 가지고 있지만 국가연합이자 협상그룹의 성격을 띠고 있기 때문에 제외하고 South Sudan, Andorra, Holy See는 데이터를 확보할 수 없어서 제외한다.

1) 지표 설정

분석에서의 변수는 설문조사에서 총화변수와 국가 특성 및 분류 방법, 할당 분석에서 평가변수와 비교 국가(군) 분류로 나눌 수 있다. 설문 분석의 설명 변수와 할당분석의 부담 평가변수 및 할당 변수는 1인당 GDP(경제수준)와 총 GDP(경제력), 배출량 총량 및 1인당 배출량, 기후변화 취약도, 인구 등이다(<표 25> 참조). 설문조사와 할당분석의 기준 연도는 2010년으로 동일하고, 할당분석에서 데이터는 대부분 2011-2030년 동안을 대상으로 하지만 배출량은 1850년부터의 데이터를 사용한다. 경제지표와 인구는 2030년까지의 미래 전망치를 제공하는 Oxford Economics의 데이터를 사용하였다.³⁴⁾ 경제지표는 연도별 비교를 위해 기준 연도인 2010년으로 고정 환율을 적용한다(<표 26> 참조).³⁵⁾ 과거 배출량은 세계자원연구소(WRI)의 CAIT 2.0에서 확보하였고 2011-2030년 전망치는 별도로 설명하겠다.

34) UN에서 2030년까지의 인구 전망치를 제공하고 있지만 다른 지표와의 통일성을 위해 Oxford 데이터를 사용하였고, IMF에서도 경제지표와 인구의 전망치를 2019년까지만 제공하고 있어서 제외하였다.

35) Oxford의 경제지표 전망치는 2010년 고정 환율로 제시되어 있다. 다른 사이트는 대부분 2005년 고정 환율이다.

<표 25> 변수별 데이터 설정

구 분		데이터 시점	경제지표	배출량	취약도	인구
설문조사	모집단 분류 (층화 변수)	2010년	GNI-c, GDP-c			
	국가 특성 (설명 변수)	2010년	GDP-c	CO2e	GAIN	인구
할당분석	부담기준 평가 변수	2010년 2011-2030년 (1850-2009년)	GDP GDP-PPP	CO2e	GAIN	인구

<표 26> 데이터 출처

	경험치	전망치	비고
인구	Oxford Economics	Oxford Economics	UN Explorer 재인용
경제지표	Oxford Economics	Oxford Economics	2010년 고정 환율
배출량	WRI CAIT 2.0	INDC, NC, CAT, GDR, 자체 추정	
취약도	GAIN		Notre Dame 대학교 Global Adaptation index

취약성 지수는 Notre Dame 대학교의 GAIN(Global Adaptation index), German watch의 CRI(Global climate risk index), Verisk Maplecroft의 CCVI(Climate change vulnerability index)³⁶⁾ 등 3곳에서 제공하고 있다. GAIN은 취약도(Vulnerability)와 준비도(Readiness)로 구분하고 45개 지표별로 표준화해서 지수를 도출한다. CRI는 사망자수와 경제적 손실을 설명하는 지수인데, 비율만이 아니라 절대치도 고려하기 때문에 인구가 많거나 경제수준이 높으면 지수가 높아지는 경향성이 있다. 본 연구에서는 GAIN를 선정하되 노출과 민감도 등을 고려한 취약도만을 대상으로 하였다.

36) CCVI는 데이터를 유료로 제공하고 있다.

UNFCCC는 홈페이지에서 협상그룹을 지역별 분류와 특성별 분류로 나누어 소개하고 있다. 크게는 부속서1 국가와 비부속서1 국가로 구분할 수 있고, 협상 그룹은 G77+China, SIDS, LDCs, EU, Umbrella, EIG, OPEC, CACAM, Cartagena Dialogue, AILAC 등이 있다.

할당 분석의 결과를 비교 설명하기 위한 국가군과 주요국을 선정하였다. 국가군은 기후변화 대응 책무의 분류 기준, 협상에서의 지위, 경제수준 등을 고려하여 부속서1, 비부속서1(LDCs 제외), LDCs로 나눈다. 주요국은 배출량을 기본으로 하되 경제수준 분류, 협상 지위, 대륙 등을 고려해 골고루 분포하도록 7개를 선정하였다(<표 27> 참조).

<표 27> 비교 국가(군) 설정 (2010년 기준)

구분	country	대륙	경제수준 분류	부속서1	1인당 GDP	배출량 (Mt)	비중	순위	1인당 (t)
1	China	아시아	중위	비부속서1	4,501	9,765	23.5%	1위	7.3
2	USA	북미	최상위	부속서1	48,377	6,558	15.8%	2위	21.2
3	India	아시아	차하위	비부속서1	1,347	2,772	6.7%	3위	2.3
4	Brazil	남미	중위	비부속서1	11,104	950	2.3%	6위	4.8
5	Germany	유럽	최상위	부속서1	42,429	903	2.2%	7위	11.2
6	Korea,Rep.	아시아	차상위	비부속서1	22,273	659	1.6%	12위	13.4
7	Rwanda	아프리카	최하위	LDCs	546	6	0.0%	147위	0.6

2) 전망치 생성

전망치는 각국 정부가 제출하는 INDC 또는 국가보고서(National Communications)에서 수집하거나 CAT(Climate Action Tracker)가 자체적으로 제공한 국가별 전망치를 참고하는데, 그래도 확보하지 못하는 경우에는 추정치를 도출하였다. 정부 제출문과 CAT의 전망치는 각기 다양한 전망 시나

리오를 토대로 제시되고 있는데, 명칭은 다르더라도 ‘현재 정책을 유지하고 추가적인 정책 강화는 없다’고 가정한 시나리오를 대상으로 삼았다. 배출 부문은 크게 ‘토지 이용 및 산림(LULUCF)’의 포함 여부에 따라 달라지는데, 대기에서의 온실효과를 고려하면 LULUCF를 포함해야 하지만 인벤토리 체계가 확립되지 않았고 대부분의 개도국이 역량 부족으로 LULUCF가 제외된 데이터를 제출하고 있다. 따라서 논문에서는 LULUCF를 제외한 배출량 및 전망치를 사용한다. 그런데 일부 국가들은 LULUCF를 포함하거나 에너지부문만의 전망치를 제시하고 있어서 1990-2010년 배출량에서 부문별 경향성을 고려해 보정하였다. 온실가스는 기후변화협약 하에서 CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆, NF₃³⁷⁾가 등재되어 있다. 그런데 일부 국가들은 일부 가스만을 토대로 전망치를 제시하고 있어서 1990-2010년의 가스별 배출량 경향성을 고려해 보정하였다³⁸⁾(<표 28> 참조).

<표 28> 배출량 전망치의 데이터 배경

구 분	전망치 데이터 배경
시나리오	BAU, Reference, Baseline, with existing/current measure 등 추가적인 정책 강화 없는 경우
배출 부문	에너지, 산업공정, 농업, 폐기물 등
LUCF 포함 여부	제외(ex-LUCF), 포함(in-LUCF)
온실가스	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆ + NF ₃
목표치	목표 배출·감축량, 목표 감축·배출률, 1인당 등
배경 연도	2020, 2025, 2030년

37) NF₃는 최근에 온실가스로 포함되었고, HFCs, PFCs, SF₆, NF₃ 등 불소계 가스는 개별적으로 배출량이 제공되지 않아서 이중 일부만을 포함하는 경우에는 보정하지 않았다. 대부분 차이가 거의 없을 것으로 추정된다.

38) 일부 국가는 불화계(fluorinated) 가스 중 일부만 제시하였는데 비율 확인이 어려워 제외하였다.

전망치의 형태는 수치, 계산치, 근사치 등으로 나눌 수 있다. 그런데 전망치를 수치로 제공하거나 목표 감축률/배출률, 1인당 전망치, 구간 전망치 등으로만 제시하거나 그래프로만 제공하는 국가들이 있다. 목표 감축률로 제시된 경우에는 계산을 해서 전망치를 도출하였고, 수치가 제시되지 않는 경우에는 배출량 그래프에서 근사치를 도출하였다³⁹⁾. 또한 전망치가 2020년이나 2030년과 같이 특정 년도로만 제시되고 있어서 그 사이 년도의 배출량은 내삽법을 통해 산출하였다. 데이터 배경이 동일함에도 불구하고 기준년도인 2010년의 배출량이 경험적 데이터와 전망치 데이터가 서로 크게 다를 경우가 있었다. 이 경우는 해당 전망치를 사용하지 않고 배출량의 격차가 10% 이내인 경우를 찾아서 반영하였고 없는 경우에는 추세식 방식으로 도출하였다(<표 29> 참조).

추세식 방식은 국가별로 1990년에서 2010년까지 년도별 1인당 GDP와 배출집약도 사이의 회귀분석을 통해 추세 방정식을 도출한 후 기존에 확보된 미래 1인당 GDP를 대입해서 년도별 배출량을 산출하였다⁴⁰⁾. 회귀분석에 따른 결정계수(R²)가 매우 강한 상관관계를 보인다고 할 수 있는 0.8 이상의 경우만 적용하였고, 그 이하인 경우에는 1990년에서 2010년까지의 배출량을 대상으로 회귀분석을 하고 집약도에서와 같이 결정계수가 0.8 이상일 때에 미래 추정치를 도출하였다. 이 같은 방법은 개별 국가별로 경제수준에 따라 배출집약도의 경향성이 있고 개별 국가별로 배출량 추세가 유지된다는 가정 하에 각각 진행하였다. 일부 국가의 경우는 GDR(2009)의 데이터 사이트에서 확보하였다. 끝으로 전망치는 특정시점으로만 제시되고 있어서 그 이외 시점은 내삽법과 외삽법을 이용해 추정하였다. 두 방법 모두 추정 기간에 선형 경로로 변하는 것으로 가정해 평균 증감률을 적용하였다.(<표 30> 참조)

39) 근사치의 신뢰도를 측정하기 위해 전망치와 그래프를 같이 제공하는 10개 국가에 대해서 근사치의 정확성을 검사한 결과 3-5% 이하의 오차율을 보였다.

40) 경제수준과 배출집약도의 상관관계에 관한 선행연구에서는 상관성이 있다는 연구와 없다는 연구가 각각 있다. 실제로 개별 국가별 회귀분석에서도 결정계수 0.8 이상이 많지 않았다.

<표 29> 배출량 추정치 확보 방법

구 분	출처	배출량	국 가	ex-LUCF	국 가	in-LUCF	국 가	에너지	국 가
1순위	INDC	10.8%	59	5.8%	28	4.8%	29	0.2%	2
2순위	NC	45.1%	44	42.7%	41			2.4%	3
3순위	CAT	36.3%	13	36.3%	13				
4순위	추세법	7.6%	63	7.6%	63				
	합계	99.8%	179	92.4%	145	4.8%	29	2.6%	5

<표 30> 자체 전망치 도출 방법

	배출집약도	배출량
가정	국가별로 미래의 배출집약도 추이는 과거의 배출집약도의 추이를 따라 갈 것이다.	미래의 배출량 추이는 과거 배출량 추이를 따라 갈 것이다.
추세 유형	자연로그	선형
추세식	배출집약도 = $a * \ln(\text{GDP}-c) + b$	배출량 = $a * \text{년도} + b$
적용 요건	결정계수(R2) > 0.8	결정계수(R2) > 0.8

3) 탄소예산 설정

당사국총회는 지구적 감축목표량으로 지구의 대기 온도 상승을 산업화 이전보다 2°C 이하로 억제하는 데에 합의한 바 있다. IPCC 제5차 보고서에 따르면, 이 목표를 달성하기 위해서는 1870년부터 지구의 누적 배출량이 약 2,900 Gt CO₂ 이하로 유지되어야 하는데, 2011년까지 약 1,900 Gt CO₂이 배출되었기 때문에 2100년까지 약 1,000 Gt CO₂만 배출해야 한다고 전망되었다(IPCC, 2014).

본 연구에서는 목표 연도인 2030년까지의 탄소예산을 추정해야 하는데, UNEP 보고서는 탄소예산을 고려할 때 2030년에 69 Gt CO₂의 배출량을 설정하고 있다. 하지만 UNEP 전망대로 할 경우 2030년까지의 누적 배출량은 탄소예산인 1,000 Gt CO₂를 상회하는 1,246 Gt CO₂가 된다. 물론 적정 시점에 탄소 중립을 이룬 후에 음의 배출량을 설정하고 있지만, 2030년까지 남아 있는 탄소예산을 모두 배출토록 설정한 것은 바람직하지 않다고 판단된다.

그리고 UNEP는 IPCC 제5차 보고서가 전체 탄소예산을 3,670 Gt CO₂로 책정하고 있는데 기존 2,900 Gt CO₂과의 차이는 CO₂ 이외의 온실가스를 설정하고 있다는 것이다.⁴¹⁾ 연구에서는 이 비율을 고려해 CO₂e로서의 탄소예산을 1,266 Gt CO₂e로 설정하였고 2015년에 정점을 찍은 후 동일한 기울기로 감소시키되, 누적 배출량이 1,266 Gt CO₂e를 채우는 시점이 넘지 않도록 하려면 2050년에는 탄소중립(Zero Emission) 상태가 되어야 한다. 이러한 배출 경로를 토대로 2020년에 53 Gt CO₂e, 2030년에 42 Gt CO₂e를 설정하였다. 누적 배출 허용량은 783.7 Gt CO₂e로 산출되었는데, 배출 전망치에 따른 누적 배출량이 1,026 Gt CO₂e이기 때문에 미래 전망치(BAU) 대비 배출 허용률은 76.4%이고 감축 목표량은 242.0 Gt CO₂e(23.6%)로 설정하였다(<표 31> 참조).

41) “the IPCC estimated a total carbon dioxide budget of about 3,670 Gt CO₂ for a likely chance of staying within the 2 °C limits.” “human activities also result in emissions of a variety of other substances that have an impact on global warming and these substances also reduce the total available budget to about 2,900 Gt CO₂.”(UNEP, 2015)

<표 31> 지구 감축목표 수준

구분		2010년	2020년	2030년	누적량 (2010-2030년)
UNEP	배출 전망치	49.0	58.6	69.0	1,246 (100%)
	배출 허용량		53.0	42.0	1,049 (84.2%)
	감축 목표량				197 (15.8%)
연구 적용	배출 전망치	41.5	50.4	61.2	1,026 (100%)
	배출 허용량		47.8	31.8	783.7 (76.4%)
	감축 목표량				242.0 (23.6%)

IV. 분석 및 고찰

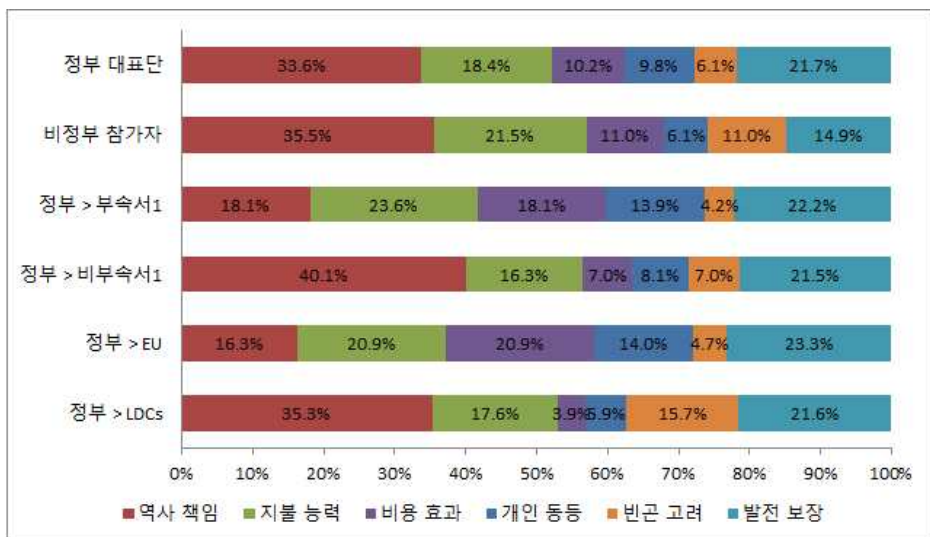
1. 설문 분석

1) 주제별 분석

(1) 부담기준 및 감축 분담률

질문1. 우선적인 감축부담의 원칙

우선적으로 고려돼야 하는 2가지 감축부담의 원칙을 고르라는 질문에 대하여, 전체 응답자는 역사적 책임(34.5%)을 가장 많이 꼽았고 그 다음으로는 감당역량(19.9%)과 발전 보장(18.4%) 순이었다. 그런데 정부 대표단은 2순위로 발전보장을 골랐지만 비정부 참가자는 감당역량을 골랐다. 또한 부속서1에 속한 정부 대표단과 기업부문 참가자는 감당역량(23.6%)을 1순위로 응답했다(<그림 5> 참조).



<그림 5> 우선적인 감축부담의 원칙에 관한 다중응답

감축 부담의 원칙에 관한 설문조사를 실시하였던 유럽경제연구소(ZEW)는 2012년에 COP16과 COP17에 참가한 100여국의 협상 관계자를 대상으로 부담기준의 선호도를 조사하였다. 응답자 분류는 소속국가의 협상그룹으로 하였는데, 전체 응답자의 38.1%가 역사책임(1990, 2011년) 기준을 가장 선호했고 그 다음은 감당역량(14.0%), 개인동등(12.7%) 순이었다. EU 그룹 소속 응답자는 역사책임(32.8%)을 가장 선호하였지만 다른 응답자 분류에 비해서는 개인동등에 대한 선호도가 상대적으로 더 높았다(Loeschel, 2013; <표 32> 참조).

본 설문조사에서는 전체 응답자의 34.5%가 역사책임을 선호했고 감당역량(19.9%), 개인동등(8.1%) 순이었는데, ZEW의 조사 결과와 응답 비율은 다르지만 선호 순서는 비슷한 양상을 보였다. 본 조사에서 EU 소속 응답자는 다른 협상그룹에 비해 개인동등 응답율이 상대적으로 높았는데, 이 역시 ZEW 조사 결과와 유사하였다. 본 조사에서 G77 그룹은 다른 부담기준에 비해 역사책임 기준에 대한 선호도가 42.0%로 제일 높았는데, ZEW 조사 결과(44.5%)와 같다. 참고로, 역사책임을 최초 적용시점과 관련해서는 ZEW 조사에서 2개 시점만을 선택지로 두었기 때문에 본 조사와 비교하는 것은 무리가 있다고 판단된다(<표 33> 참조).

두 조사가 조사 시기는 달랐지만 부담기준 선호도에 대한 설문 결과가 유사하게 나온 것을 볼 때, 일부 협상그룹은 선호도에 대한 인식의 경향성이 있으며, 두 조사 결과가 신뢰성을 가진다고 할 수 있겠다. 참고로, 본 조사에서는 비용효과, 발전보장, 빈곤고려 등이 포함되어 있는데 반해, ZEW 조사는 역사책임을 적용시점에 따라 각각 선택지에 포함하였다.

<표 32> ZEW의 부담기준 응답결과

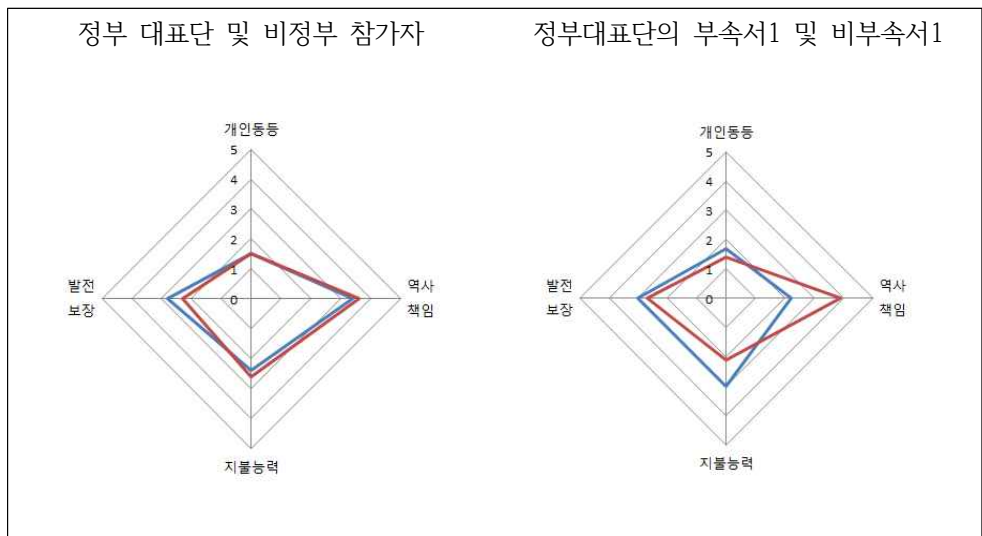
	개인동등	감당역량	역사책임 (1990)	역사책임 (2011)	기타
전체	12.7%	14.0%	18.8%	19.3%	35.2%
AOSIS (SIDS)	5.5%	14.5%	19.2%	23.8%	37.0%
EU	20.3%	15.5%	20.3%	12.5%	31.4%
Umbrella & EIG	17.5%	16.1%	18.0%	10.5%	37.9%
G77	9.5%	11.7%	19.8%	24.7%	34.3%

<표 33> 본 연구의 부담기준 응답결과

구 분	개인 동등	역사 책임	감당역량	비용 효과	발전 보장	빈곤 고려
정부 대표단	9.8%	33.6%	18.4%	10.2%	21.7%	6.1%
비정부 참가자	6.1%	35.5%	21.5%	11.0%	14.9%	11.0%
전 체	8.1%	34.5%	19.9%	10.6%	18.4%	8.5%
EU	14.0%	16.3%	20.9%	20.9%	23.3%	4.7%
SIDS	12.9%	41.9%	19.4%	9.7%	16.1%	0.0%
Umbrella	11.5%	23.1%	23.1%	19.2%	19.2%	3.8%
G77+	7.0%	42.0%	17.2%	5.1%	21.0%	7.6%

질문2. 감축량 할당을 위한 부담기준 가중치

4가지 부담기준 각각의 중요성에 따라 10점 만점의 가중치를 부여하도록 한 결과, 역사책임이 평균 3.5점으로 가장 높은 가중치를 받았으며 그 다음은 발전 보장(2.6)과 감당역량(2.5) 순이었고 개인 동등은 1.5점에 머물렀다. 특이한 점은 상위 경제수준, 부속서1, EU 등에 속한 국가의 정부 대표단이 발전 보장에 가장 높은 가중치를 부여했다는 것이다. 이 같은 응답 경향은 부담기준에 대한 선호도 응답 결과와 유사한 것으로 분석되었는데, 이는 응답자가 대체로 일관된 인식을 가지고 응답하였다고 볼 수 있다(<그림 6> 참조).



<그림 6> 부담기준 가중치

협상 관계자의 신분과 부속서1 소속 여부에 따른 부담기준별 가중치에 차이가 있는지 살펴보기 위해 t검정을 실시하였다. 그 결과, 정부 대표단과 비정부 참가자는 발전보장 부담기준의 가중치에서만 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 그리고 전체 응답자와 정부 대표단은 소속국가의 부속서1 여부에 따라 역사책임과 감당역량 가중치에 유의한 차이를 보인 반면 비정부 참가자는 부속

서1 소속 여부에 따라 모든 부담기준 가중치에 차이가 없는 것으로 분석되었다(<표 34> 참조).

<표 34> 응답자 구분별 부담기준 가중치 비교 (T검정)

국가특성 분담률		전체		전체		정부		비정부	
		정부	비정부	부속서1	비부속서1	부속서1	비부속서1	부속서1	비부속서1
개인 동등	평균	1.53	1.48	1.64	1.43	1.75	1.43	1.56	1.43
	t (p)								
역사 책임	평균	3.38	3.60	2.82	3.88	2.23	3.88	3.25	3.87
	t (p)			-4.619 (0)		-6.103 (0)*			
지불 능력	평균	2.39	2.59	2.81	2.30	2.98	2.13	2.68	2.51
	t (p)			2.684 (0.008)		3.098 (0.002)			
발전 보장	평균	2.77	2.33	2.73	2.46	3.02	2.66	2.52	2.19
	t (p)	2.369 (0.019)							

응답자 분류별 소속국가의 경제수준(GDP-c)과 부담기준 가중치의 상관관계를 살펴보았다. 그 결과, 소속국가의 경제수준에 따라서는 역사적 책임과는 낮은 음의 상관관계를 보였고, 감당역량과는 무시할만한 양의 상관관계를 보였으며, 개인 동등과 발전 보장은 통계학적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 그 중에서 정부 대표단 소속국가의 1인당 GDP와 역사적 책임 가중치의 상관관계수(r)가 -0.297로 가장 높았다. 또한 정부 대표단이나 비정부 참가자 구분 없이 경제수준이 낮은 국가에 속한 응답자들은 경제수준이 높은 응답자에 비해 역사적 책임의 가중치를 높게 응답하였다. 참고로, 정부 대표단과 비정부 참가자는 소속국가의 배출량과 인구 규모에 따라 부담기준 가중치에 차이를 거의 보이지 않았다(<표 35> 참조).

<표 35> 소속국가의 경제수준(GDP-c)과 부담기준 가중치의 상관관계

응답자	개인동등	역사책임 가중치	감당역량 가중치	발전보장
전체 참가자		-0.244** (0.000)	0.147* (0.017)	
정부 대표단		-0.297** (0.000)	0.179* (0.037)	
비정부 참가자		-0.219* (0.013)		

* 범주 : 'r (p)'에서 r은 Pearson 상관계수, p는 유의확률(양측).

* 유의확률 ** 0.01, * 0.05

협상그룹별 인식의 차이를 확인하기 위해 분산분석을 시도하였으나 기본가정 중 하나인 정규성이 확보되지 않아 활동부문에 따른 인식의 차이 여부는 확인하지 못하였다. 그래서 협상그룹 중 경제수준의 차이가 큰 EU와 LDCs 두 그룹의 인식 차이를 살펴보기 위해 평균 비교를 실시하였다. t검정 결과, EU와 LDCs에 속한 정부대표단은 역사책임 가중치에 각각 2.3점과 3.6점을 부여하였는데, t(유의확률)가 -2.835(0.007)로 나타나 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 반면 개인동등, 감당역량, 발전보장 부담기준의 가중치에서는 유의한 차이가 없었다.

부담기준 간의 가중치 상관관계 중 역사책임과의 상관성이 가장 컸다(<표 36> 참조). 즉, 개인동등, 감당역량, 발전보장 간의 가중치는 상관관계가 무시할 수준이거나 낮은 반면에 역사책임과 나머지 부담기준 간에는 모두 비교적 높은 상관관계를 보이고 있다. 이는 응답자가 4개 부담기준의 가중치를 부여할 때 역사책임과 개인동등, 역사책임과 감당역량, 역사책임과 발전보장 간에는 가중치의 높고 낮음이 경향성을 보인 반면에 개인동등, 감당역량, 발전보장 부담기준 간에는 그렇지 않았다는 뜻이다.

<표 36> 부담기준 가중치 간의 상관관계

변수	역사 책임	개인 동등	감당역량	발전 보장
역사 책임	1.000 .			
개인 동등	0.407** (0.000)	1.000 .		
감당역량	0.411** (0.000)	0.224** (0.000)	1.000 .	
발전 보장	0.468** (0.000)	0.142 (0.021)	0.291** (0.000)	1.000 .

부담기준 가중치에 관한 분석을 종합해 보면, 역사책임 부담기준이 중요성, 선호도, 가중치 등에서 가장 주목되는 것으로 나타났고, 감축 부담을 논의하는 데 있어서 경제지표, 특히 1인당 GDP가 소속국가의 특성 중에서 가장 주된 변수라는 것을 알 수 있었다.

질문3. 국가특성에 따른 적절한 감축 부담률

3가지 국가 특성별로 속성이 높거나 많은 국가와 낮거나 적은 국가 간에 적절한 감축 부담률을 파악하기 위해 경제수준은 최빈국과 선진국, 배출규모는 소배출국과 다배출국, 취약수준은 고취약국과 저취약국으로 구분해서 10:0에서 0:10 사이의 적절한 부담율을 각각 표시하도록 하였다. <표 30>은 편의상 선진국, 고배출국, 저취약국의 부담율(%)로 전환해서 응답자 분류별로 표시한 것이다.

전체 응답자는 선진국이 77%, 최빈국이 23%를 부담하고 다배출국이 76%, 소배출국이 24%를 부담하며 저취약국이 73%, 고취약국이 27%를 부담하는 것이 적정하다고 응답하였다. 경제수준이 하위에 속한 국가의 정부 대표단은 경제수준이 상위와 중위에 속한 응답자에 비해 선진국(83%), 다배출국(82%), 저취약국(82%)의 부담율이 상대적으로 더 높았다. 또한 정부 대표단의 협상고

룹 중에서 대체로 경제수준이 낮은 LDCs와 G77+China가 경제수준이 상대적으로 높은 협상그룹보다 선진국, 다배출국, 저취약국의 부담율을 높게 응답하였다. 참고로 LDCs에 속한 정부대표단은 선진국이 81%, 개도국이 19%를 부담하는 것이 적절하다고 응답하였는데, 이는 영국의 스턴 경(Stern, 2009)이 선진국과 개도국의 부담율을 8:2로 제안한 것과 유사하다(<표 37> 참조).

<표 37> 국가 특성에 따른 감축 부담율 비교

구분		경제수준	배출규모	취약수준
		최빈국 … 선진국	소배출 … 다배출	고취약 … 저취약
정부 대표단		21% … 79%	22% … 78%	24% … 76%
비정부 참가자		24% … 76%	26% … 74%	29% … 71%
정부 협상그룹	EU	25% … 75%	27% … 73%	33% … 67%
	LDCs	19% … 81%	19% … 81%	18% … 82%

<표 38> 응답자의 소속국가 특성 분류에 따른 국가특성별 감축 부담율

국가특성 분담률		전체		전체		정부		비정부	
		정부	비정부	부속서1	비부속서1	부속서1	비부속서1	부속서1	비부속서1
경제 수준	평균	7.86	7.57	7.34	7.94	7.46	8.02	7.26	7.82
	t (p)			-3.154 (0.002)				-2.265 (0.025)	
배출 규모	평균	7.79	7.40	7.31	7.77	7.41	7.95	7.24	7.53
	t (p)	2.094 (0.037)		-2.401 (0.017)					
취약 수준	평균	7.57	7.10	6.72	7.70	6.78	7.90	6.67	7.44
	t (p)	2.117 (0.035)		-4.399 (0)		-3.337 (0.001)		-2.508 (0.013)	

응답자 소속국가의 경제지표와 국가특성에 따른 부담율의 상관관계를 분석한 결과, 정부 대표단은 경제수준, 배출규모, 취약수준 모두에서 유의한 음의 상관관계를 보였다. 상관성의 크기가 작기는 하지만 1인당 GDP가 높은 국가에 속한 정부 대표단일수록 개도국보다 선진국, 소비출국보다 다배출국, 고취약국보다 저취약국이 더 많은 감축 부담을 져야 한다고 인식하고 있다. 반면 비정부 참가자는 취약수준에 대해서만 소속국가의 1인당 GDP와 유의한 음의 상관관계를 보였다. 1인당 GDP가 높은 국가에 속한 비정부 참가자일수록 저취약국이 고취약국에 비해 더 많은 감축 부담을 져야 한다고 인식하고 있었다(<표 38> 참조).

소속국가의 취약수준에 따른 인식의 경향성을 살펴본 결과, 정부 대표단의 소속국가 취약수준과 배출규모 및 취약수준에 따른 부담률 사이에는 낮은 양의 상관관계가 있다. 다시 말하면, 기후에 취약한 국가의 비정부 참가자일수록 개도국보다 선진국이, 소비출국보다 다배출국이 그리고 고취약국보다 저취약국이 더 많은 감축 부담을 지는 것이 바람직하다고 인식하고 있다. 한편, 소속국가의 배출량과 인구 규모에 따라서는 감축 부담률에 유의한 차이를 보이지 않았다(<표 39> 참조).

<표 39> 응답자 분류별 소속국가의 특성과 국가특성별 부담률 간의 상관관계

응답자 특성		국가특성별 부담률		
분류	국가 특성	경제 수준 (선진국)	배출 규모 (다배출국)	취약 수준 (저취약국)
정부 대표단	GDP-c	-0.241** (0.004)	-0.210* (0.013)	-0.276** (0.001)
	취약도		0.218* (0.012)	0.319* (0.000)
비정부 참가자	GDP-c			-0.262** (0.003)
	취약도	0.244** (0.005)	0.259** (0.003)	0.300** (0.000)
전체 참가자	GDP-c	-0.229** (0.000)		-0.285** (0.000)
	취약도	0.206** (0.001)	0.257** (0.000)	0.328** (0.000)

* 범주 : 'r (p)'에서 r은 Pearson 상관계수, p는 유의확률(양측).

* 유의확률 ** 0.01, * 0.05

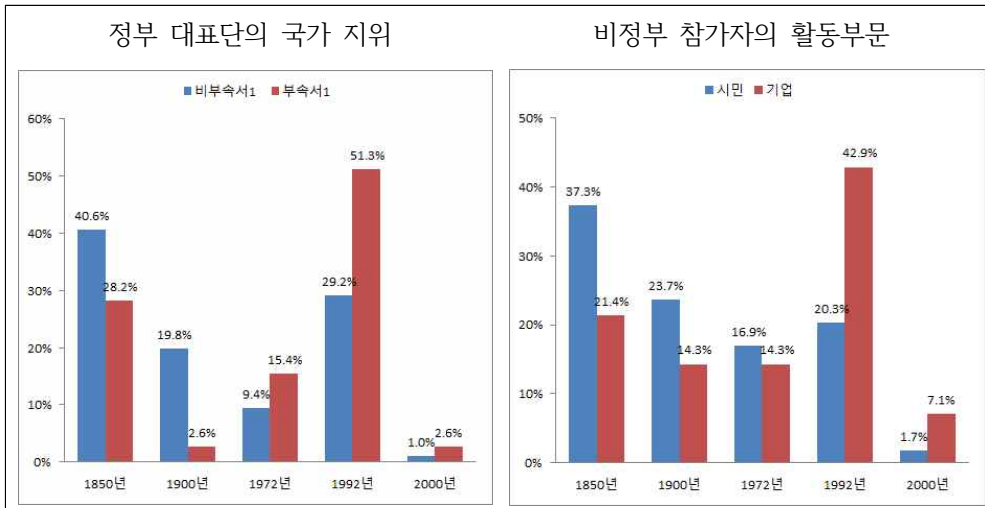
한편, EU에 속한 정부대표단과 LDCs에 속한 정부대표단이 국가특성에 따른 부담률에 차이가 있는지를 분석하기 위해 t검정을 실시하였다. EU와 LDCs에 속한 정부대표단은 저취약국의 부담률을 각각 67%와 82%로 응답하였는데 t(유의확률)은 -3.254(0.002)로 나타나 통계적으로 유의한 인식의 차이가 있었다. 반면 경제수준과 배출규모와 관련해서는 유의한 차이가 보이지 않았다.

(2) 역사 책임

질문4-1. 역사적 배출량 산정의 최초 적용시점

역사적 책임을 언제부터 적용하는 것이 적절한 지에 대한 설문에서, 응답자들은 1850년과 1992년을 엇비슷하게 응답하였다. 1850년을 응답한 이유는 세 가지로 추론해 볼 수 있다. 먼저 더 과거일수록(earlier) ‘역사적’이라는 인식을 가졌을 수 있고, 둘째 과거의 온실가스 배출과 기후변화 영향 간에는 시차가 있으니 더 과거 시점이 적절하다는 인식 때문이거나, 셋째 더 과거 시점일수록 소속국가의 감축부담이 상대적으로 줄어들 수 있다고 생각했을 수도 있다.

실제로 선진국에 해당되는 경제수준 상위 국가나 부속서1 국가에 속한 응답자는 1850년보다 1992년을 응답한 경우가 더 많았고, 반대로 경제수준이 중·하위인 국가나 비부속서1 국가에 속한 응답자는 1992년이 아닌 1850년을 지정한 경우가 더 많았다. 이 같은 경향은 정부 대표단과 비정부 참가자 구분 없이 동일했다. 통계학적으로는, 정부 대표단은 부속서1 여부에 따라 적용시점에 대한 비율에 유의미한 차이를 보이고 있었다(<그림 7> 참조).



<그림 7> 역사책임의 적용시점에 대한 응답

질문4-2. 역사적 배출량 산정의 시점별 가중치

역사적 책임을 적용하는 데 있어서 국제협약 체결 이전의 책임을 추궁하는 것은 국제법상 불소급원칙에 위배된다는 주장도 있다. 이 같은 법리적 논란을 완화 또는 해소하면서도 부담의 원칙을 견지하는 방법으로 누적 배출량에 시기별 가중치를 적용하는 방안을 논의해 볼 수 있다.

그래서 역사적 배출의 시기별 가중치를 묻는 질문을 하였는데, 전체적으로는 과거와 최근 배출량에 가중치를 동일하게 해야 한다는 응답(39.3%)과 최근 배출량에 가중치를 더 두어야 한다는 응답(39.0%)이 엇비슷하게 많이 나왔다. 정부 소속여부에 따라 구분해서 살펴보면, 정부 대표단은 경제수준과 관계없이 동등 가중치를, 비정부 참가자도 경제수준과 관계없이 최근 가중치에 대한 응답이 더 많았다. 특이한 것은 경제수준이 하위에 속한 정부 대표단은 최근 가중치(27.6%)보다도 과거 가중치와 동등 가중치가 더 많았다. 정부 대표단과 비정부 참가자는 각각 소속국가의 부속서1 여부에 따라 인식의 차이가 있다 (<표 40> 참조).

<표 40> 소속국가의 부속서1 여부에 따른 교차분석(Pearson 카이제곱)

구분		과거 배출량 가중		동등 가중		최근 배출량 가중		응답
정부 대표단*	Annex1	1	2.4%	24	58.5%	16	39.0%	41
	Non-A1	32	33.0%	38	39.2%	27	27.8%	97
비정부 참가자**	Annex1	2	3.5%	23	40.4%	32	56.1%	57
	Non-A1	23	31.9%	20	27.8%	29	40.3%	72

* 정부 대표단 : 유의확률(양측) 0.001, 셀 비율 0%, 최소 기대빈도 9.8

** 비정부 참가자 : 유의확률(양측) 0.000, 셀 비율 0%, 최소 기대빈도 11.1

역사책임 가중치와 역사책임 적용시점에 대해 상관분석을 실시한 결과, 상관계수(유의확률)가 -0.227(0.000)으로 나타나 보통의 음의 상관관계를 보였다. 역사책임에 가중치를 높게 부여하는 응답자일수록 역사책임 적용시점을 더 과거로 응답하고, 가중치를 낮게 부여할수록 최근시점을 응답한 것이다. 이는 어떤 가치를 중요하게 생각하는 사람일수록 그 가치가 실현될 수 있는 적극적인 방안을 지지한다는 가치 지향(value orientation)에 따른 것으로 볼 수 있다. 역사책임 부담기준을 많이 반영할수록 그리고 과거부터 적용할수록 선진국에 유리하기 때문이다.

(3) 발전보장 및 빈곤면제 경제수준

발전보장을 위해 어떤 경제 수준이 적절한지에 대한 질문에서, 전체 응답자의 37.2%가 20,000\$을 응답했고 그 다음은 10,000\$(18.9%)과 15,000\$(18.4%) 순이었다. 참고로 기업 부문 참가자는 15,000\$를 가장 많이 선택하였는데, 다른 참가자 집단에 비해 더 낮은 경제수준으로 보장해야 한다고 인식하고 있었다(<그림 8> 참조).



<그림 8> 발전보장 경제수준 응답

빈곤한 사람들을 감축 책임과 부담에서 면제할 때, 그 기준은 어느 경제수준이 적절한지에 대한 질문에서, 가장 많은 35.1%의 응답자는 3,000\$을 선택했다. 일반적으로 경제수준이 낮은 국가에 속한 응답자들은 면제 기준을 더 높게 응답할 것으로 예상되었으나, 설문 결과에서는 그렇지 않았다.⁴²⁾

(4) 협상 태도

질문7. 당사국의 바람직한 협상 태도

당사국들이 협상에서 어떤 입장을 취해야 하는지를 묻는 질문에서, 전체 참가자는 ‘지구 이익 (최)우선’에 21.6%, ‘지구와 자국 이익을 함께’에 65.1%, ‘자국 이익 (최)우선’에 13.3%를 응답함으로써 대체로 자국 이익보다 지구 이익을 우선해야 한다는 응답이 더 많았다.

* 기후변화는 지구적인 문제이고 그 대응은 전지구적으로 이루어져야 한다.

42) 일부 응답자가 질문의 의도를 정확하게 이해하지 못한 데서 비롯되었을 것으로 추측된다.

정부 대표단은 ‘자국 우선’이 ‘지구 우선’보다 1.5%p 더 많은데 비해 비정부 참가자는 ‘지구 우선’이 18.3% 더 많다. 정부 대표단 중 부속서1 국가에 속한 응답자는 ‘지구 우선’이 19.5%p 더 많지만 비부속서1 국가는 오히려 ‘자국 우선’이 10.4%p 더 많다. 또한 EU에 속한 정부대표단은 ‘지구 우선’이 30.7%p 더 많은데 비해 AILAC 그룹에 속한 정부대표단은 반대로 ‘자국 우선’이 12.6%p 더 많다. 비정부 참가자 중에서는 시민, 연구, 국제 부문에 속한 응답자는 ‘지구 우선’이 더 많은 반면 기업 부문 응답자는 ‘자국 우선’이 더 많다. 전체적으로 보면 비정부 참가자(기업 제외)와 선진국에 속한 참가자는 지구 이익을 우선하는 데 반해 정부 대표단과 개도국에 속한 응답자는 자국 이익을 우선하는 것으로 나타났다. 개도국 정부대표단과 기업 부문 참가자가 ‘자국 우선’ 비율이 더 많은 이유는 신기후체제에 따라 자신들에게 감축 부담이 더 늘어날 것으로 받아들이기 때문으로 풀이된다.

‘자국 최우선’을 1점, ‘지구 최우선’을 5점으로 순차 배점한 후에 평점(平數)을 비교한 결과, 시민 부문 참가자가 3.35로 가장 높고 기업 부문 참가자가 2.87로 가장 낮다. 참고로 평점이 3점보다 높으면 지구를 우선하고 낮으면 자국을 우선하는 것이다(<표 41> 참조).

<표 41> 협상태도에 대한 평가

구 분		‘지구-자’국	평점	구 분		‘지구-자국’	평점
전체 참가자		8.3 %p	3.14	정부 대표단 부속서1	부속서1	19.5 %p	3.27
정부 대표단		-1.5 %p	3.01		비부속서1	-10.4 %p	2.91
비정부 참가자		18.3 %p	3.28	정부 대표단 협상그룹	EU	30.7 %p	3.42
비정부 활동 부문	기업	-6.7 %p	2.87		Umbrella	0.0 %p	3.00
	시민	25.0 %p	3.35		G77+	-9.1 %p	2.93
	연구	10.5 %p	3.21		AILAC	-12.6 %p	2.96
	국제	16.1 %p	3.29		dialogue	9.3 %p	3.16

질문8. 당사국과 협상그룹의 협상태도 평가

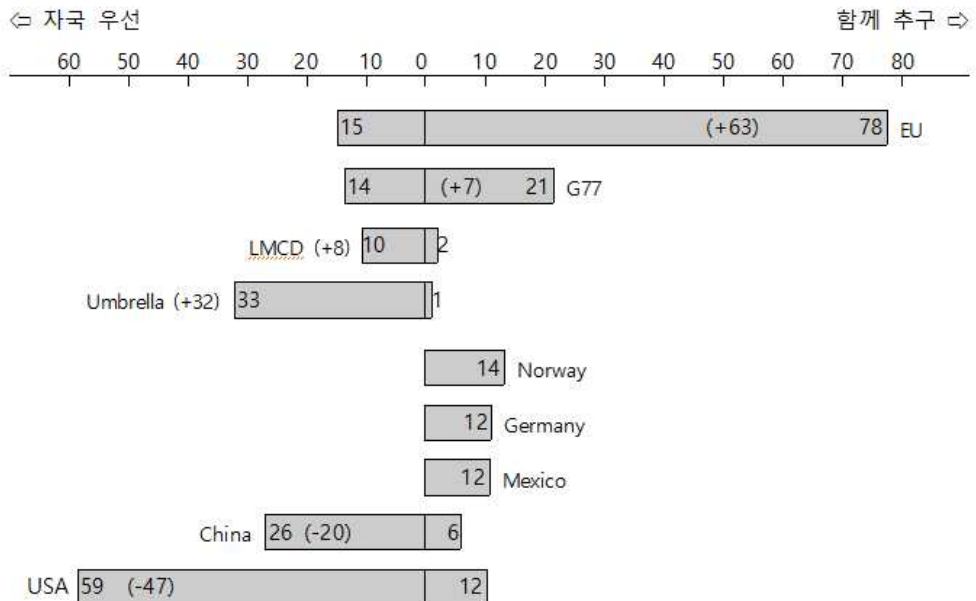
질문7과 연계해서 당사국과 협상그룹의 협상 태도를 평가하는 질문을 하였다. 협상태도는 자국 이익, 함께 추구, 지구 이익으로 크게 나눌 수 있는데, 실제로 지구적 이익을 최우선으로 하는 당사국과 협상그룹이 존재할 가능성이 낮다고 판단되어, 질문에서는 함께 추구하고 자국 우선만을 대상으로 삼았다. 지구와 자국의 이익을 함께 추구한다고 평가 받은 당사국에는 Norway가 가장 많은 14표(11.1%)를 얻었고, 그 다음으로는 Germany, USA, Mexico 등이 각각 12표(9.5%)를 받았다. 이들 당사국의 54.8%는 경제수준 상위 국가였다. 협상그룹으로는 EU가 전체 157표 중 49.7%인 78표를 얻어 자국과 지구 이익을 동시에 추구하는 것으로 평가 받았고, 그 다음으로는 G77+China, AILAC, Africa 그룹 순이었다(<표 42> 참조).

자국의 이익만을 추구한다고 평가받은 당사국은 전체의 37.8%인 59표를 얻은 USA가 선정되었다. 그 다음으로는 China, Australia, Saudi Arabia 순이었다. 자기 이익만을 추구한다고 평가 받은 협상그룹으로는 Umbrella가 33표(34.4%)로 가장 받았고 EU와 G77도 적지 않은 지목을 받았다. 자국 이익만을 추구한다고 지목 받은 국가의 71.2%가 경제수준 상위 국가였는데, 이는 앞선 응답 결과와는 상반된다. 선진국은 긍정적 평가와 부정적 평가를 함께 받고 있는 것으로 이해된다.

‘함께 추구’에서 ‘자국 우선’을 뺀 횟수로 비교하면, EU는 ‘자국 우선’보다 ‘함께 추구’로 더 많은 표를 받았고 반면에 Umbrella는 ‘함께 추구’보다 ‘자국 우선’으로 32표를 더 받은 셈이다. 그리고 Norway는 ‘자국 우선’으로는 누구로부터도 지목받지 않고 14명으로부터 ‘함께 추구’로 평가 받았다. 그에 비해 USA는 ‘자국 우선’ 횟수가 ‘함께 추구’보다 47표가 더 많았다. 두 가지 경우를 합쳐 많이 지목 받은 당사국은 USA와 중국이고, 협상그룹으로는 EU와 G77+China였다. 국제 협상에서 가장 영향력이 크다고 할 수 있는 당사국과 협상그룹이 주목도가 높은 것이다(<그림 9> 참조).

<표 42> 당사국과 협상그룹 품평

협상그룹	함께 추구 (A)	자국 우선 (B)	지목 (A+B)	차감 (A-B)	협상그룹	함께 추구 (A)	자국 우선 (B)	지목 (A+B)	차감 (A-B)
EU	78	15	93	63	Norway	14		14	14
AILAC	14	1	15	13	Germany	12		12	12
African	13	2	15	11	Mexico	12		12	12
G77+China	21	14	35	7	Canada		10	10	-10
SIDS	11	6	17	5	Saudi Arabia	1	19	20	-18
EIG	4		4	4	Australia	1	19	20	-18
LDC	8	6	14	2	China	6	26	32	-20
LMDC	2	10	12	-8	USA	12	59	71	-47
Umbrella	1	33	34	-32					



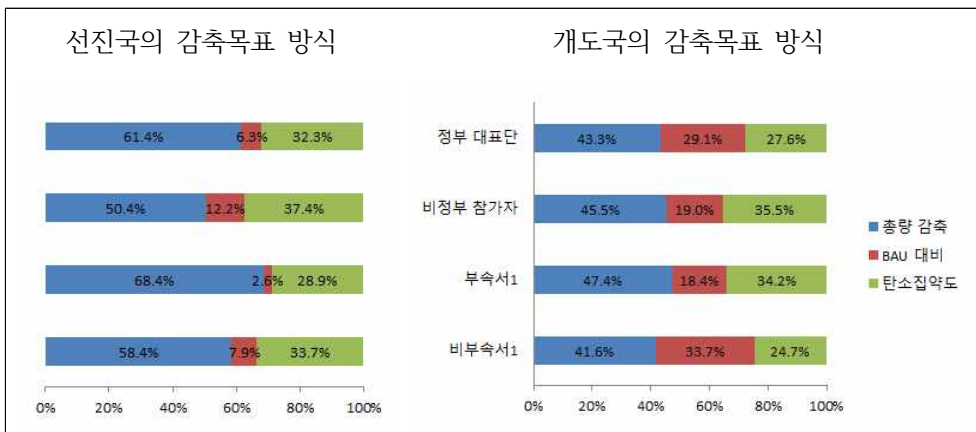
<그림 9> 당사국 및 협상그룹의 협상태도 평가

* 괄호는 '지구와 자국 함께 추구'에서 '자국 우선'을 뺀 숫자

(5) 감축목표 방식

질문9. 선진국과 개도국에 적절한 감축목표 방식

총량 감축, BAU 대비, 탄소집약도 중에서 선진국과 개도국에 각각 적절한 감축 단위를 묻는 질문에서, 선진국은 총량 감축이 적절하다는 응답이 56.0%로 전체의 절반을 넘었고 응답자 분류별로도 대체로 비슷하였다. 개도국의 경우도 총량 감축이 44.4%로 가장 많았으나 그 비율은 선진국에 비해 줄어들었고 BAU 대비가 더 늘어났다. 참고로, 국제 부문의 응답자는 개도국의 감축 단위에 대해 45.2%가 탄소집약도를 지지했고 AILAC 그룹은 개도국의 감축 단위로 BAU 대비를 가장 많이 응답했다. 이는 BAU 대비 감축을 하면 상대적으로 더 높은 감축률을 제시할 수 있다고 인식하였기 때문으로 풀이된다(<그림 10> 참조).



<그림 10> 선진국과 개도국에 적절한 감축 단위

2) 연구 질문의 가설검증

[연구 질문 1] 정부 대표단과 비정부 참가자는 기후변화 협상 방향에 대한 인식에 차이가 있는지(<표 43> 참조)

정부 대표단과 비정부 참가자가 부담기준별 가중치와 국가특성에 따른 분담률 그리고 바람직한 협상 태도에 대한 인식의 차이가 있는지를 확인하기 위해 t검정(평균 비교)과 교차분석(Pearson 카이제곱)을 실시하였다.

먼저 t검정을 실시한 결과, 부담기준 가중치와 관련하여 정부 대표단과 비정부 참가자의 발전보장 가중치는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 하지만 개인동등과 역사책임, 감당역량 부담기준의 가중치에서는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그리고 두 집단은 배출규모(다배출국)와 취약수준(저취약국)에 따른 분담률에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 하지만 경제수준(선진국)에 따른 분담률에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 마지막으로 두 집단은 바람직한 협상태도의 지향점에 대해 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

교차분석 결과, 정부 대표단과 비정부 참가자는 역사책임의 최초 적용시점과 발전보장 및 빈곤면제의 경제수준에 대해서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않음으로써 두 집단의 인식에 차이가 있다고 할 수 없다.

[연구 질문 2] 정부대표단 응답자는 소속국가의 특성에 따라 인식의 차이가 있는지

정부 대표단이 소속국가의 특성에 따라 인식의 차이와 경향성이 있는지를 파악하기 위해 t검정(평균 비교), 상관분석(Pearson), 교차분석(Pearson 카이제곱)을 실시하였다.

t검정을 실시한 결과, 정부 대표단은 부속서1 소속 여부에 따라 역사책임과 감당역량에 대한 가중치에 통계적으로 유의한 차이를 각각 보인데 반해 개인동등과 발전보장 부담기준의 가중치에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 그

리고 부속서1 국가에 속한 정부대표단과 비부속서1 국가에 속한 정부 대표단은 국가특성 중 경제수준(선진국)과 배출규모(다배출국)에 따른 분담률에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만 취약수준(저취약국)에 따른 분담률에서는 차이를 보였다. 또한 두 집단은 바람직한 협상태도에 대한 인식에서도 차이를 보였다. 부속서1 국가에 속한 정부대표단은 비부속서1 국가 정부대표단에 비해 당사국이 자국의 이익보다는 지구적 공익을 더 우선한다고 볼 수 있다.

정부대표단의 소속국가 특성과 가중치 및 분담률의 상관관계를 살펴보기 위해 상관분석을 실시하였다. 먼저 정부 대표단 소속 국가의 1인당 GDP는 역사책임 부담기준의 가중치와 낮은 음의 상관관계를 보였고 감당역량 가중치와는 무시할 수준의 양의 상관관계를 보였으며 개인동등 및 발전보장과는 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 소속 국가의 경제수준이 높은 정부 대표단일수록 역사책임 부담기준의 가중치를 높게 부여한 것으로 볼 수 있다. 그리고 정부 대표단의 경제수준에 따른 분담률 간에는 모두 낮은 음의 상관관계를 보였다. 경제수준이 높은 국가의 정부 대표단일수록 선진국이 개도국에 비해, 다배출국이 소배출국에 비해, 저취약국이 고취약국에 비해 더 많은 감축 부담을 져야 한다고 인식하고 있다. 한편, 기후 취약도가 높은 국가의 정부 대표단일수록 다배출국 및 저취약국의 분담률을 높게 응답하였으나 정부 대표단의 소속 국가 취약도와 경제수준에 따른 분담률 간에는 상관관계가 보이지 않았다. 또한 정부 대표단의 소속국가 배출량과 부담기준 가중치 또는 국가특성에 따른 분담률 간에는 상관관계가 없었다.

협상그룹별 인식의 차이를 확인하기 위해 분산분석을 시도하였으나 기본가정 중 하나인 정규성이 확보되지 않아 활동부문에 따른 인식의 차이 여부는 확인하지 못하였다. 그래서 협상그룹 중 경제수준의 차이가 큰 EU와 LDCs 두 그룹의 인식 차이를 살펴보기 위해 평균 비교를 실시하였다. t검정 결과, EU와 LDCs에 속한 정부대표단은 부담기준 가중치 중에서 역사책임 가중치에 통계적으로 유의한 차이를 보인 반면 개인동등, 감당역량, 발전보장 부담기준의 가중치에서는 유의한 차이가 없었다. 그리고 취약수준에 따른 분담률에도

통계적으로 유의한 차이를 보인 반면, 경제수준 및 배출규모 부담률에 대해서는 유의한 차이가 없었다. 한편, 역사책임의 최초 적용 시점, 발전보장의 경제수준, 빈곤고려 경제수준, 바람직한 협상태도 문항에 대해 교차분석을 실시하였으나 많은 선택지를 설정함에 따라 가설검증의 기본 요건인 기대빈도를 충족하지 못해 통계적 유의성 여부를 확인하지 못하였다.

[연구 질문 3] 비정부 참가자는 소속국가의 특성과 활동부문에 따라 인식의 차이가 있는지

t검정을 실시한 결과, 비정부 참가자는 소속국가의 부속서1 여부에 따라 부담기준 가중치에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그리고 소속국가의 부속서1 여부에 따라 경제수준(선진국)과 취약수준(저취약국)에 따른 부담률에서 통계적으로 유의한 차이를 보였지만, 배출규모(다배출국) 부담률에서는 차이를 보이지 않았다. 또한 바람직한 협상태도에 있어서는 유의한 차이가 없었다. 비정부 참가자는 선진국 또는 개도국 분류에 따라 부담기준 가중치와 바람직한 협상태도에 대한 인식에는 차이가 없지만, 경제수준과 취약수준에 따른 부담률에 대해서는 인식의 차이가 있는 것이다. 협상태도와 부담기준 가중치와 같은 가치적 판단에는 차이가 없지만 국가별 감축 부담률이라는 구체적이고 경제적 이해관계가 걸린 사안에 대해서는 차이를 보였다고 해석할 수 있다.

상관분석을 실시한 결과, 비정부 참가자 소속 국가의 1인당 GDP는 역사책임의 가중치와 낮은 음의 상관관계를 보였지만 나머지 부담기준과는 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 그리고 비정부 참가자의 1인당 GDP와 취약수준에 따른 부담률 간에는 낮은 음의 상관관계를 보였지만, 경제수준에 따른 부담률과의 상관관계는 무시할 수준이었고 배출규모에 따른 부담률과는 상관관계를 보이지 않았다. 비정부 참가자는 소속국가의 경제수준에 따라 선진국과 개도국 그리고 다배출국과 소배출국 간의 감축 부담률에 대해서는 인식의 경향성이 없지만, 저취약국과 고취약국 간의 부담률에 대해서는 경향적인 인식을 가

진다고 할 수 있다.

그리고 비정부 참가자 소속국가의 기후 취약수준과 경제수준, 배출규모, 취약수준에 따른 부담률 간에 모두 낮은 양의 상관관계를 보였다. 비정부 참가자는 자국의 기후 취약수준에 따라 선진국과 개도국, 다배출국과 소배출국 그리고 저취약국과 고취약국 간의 감축 부담 정도에 대한 인식에 일정 정도 경향성이 있다는 것이다. 기후에 취약한 국가에 사는 비정부 참가자일수록 개도국보다 선진국이, 소배출국보다 다배출국이 그리고 고취약국보다 저취약국이 더 많은 감축 부담을 해야 한다는 인식을 가진다고 할 수 있다.

마지막으로 역사책임의 최초 적용 시점, 발전보장의 경제수준, 빈곤고려 경제수준, 바람직한 협상태도 문항에 대해 교차분석을 실시한 결과, 소속국가의 특성에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았거나, 가설검증의 기본 요건인 기대빈도를 충족하지 못해 인식의 차이 여부를 확인하지 못하였다. 또한 활동부문에 따른 인식의 차이를 확인하기 위해 분산분석을 시도하였으나 기본 가정 중 하나인 정규성이 확보되지 않아 활동부문에 따른 인식 차이 여부를 확인하지 못하였다.

[연구문제 4] 어떤 부담기준이 주목도와 변별성이 큰 지 그리고 어떤 국가 특성이 인식에의 영향력이 큰 지

개인동등, 역사책임, 감당역량, 발전보장 부담기준 중에 역사책임이 가장 주목도가 큰 부담기준이다. 우선 역사책임은 우선적인 부담기준을 묻는 질문에서 가장 많은 지지를 받았고 부담기준의 중요성을 뜻하는 가중치에서도 가장 높은 점수를 받았다. 특히 전체 참가자, 정부 대표단, 비정부 참가자 집단 모두에서 소속국가 경제수준과 유의한 상관관계를 보이고 있다. 또한 부담기준 간의 가중치 상관관계 중 역사책임과의 상관성이 가장 컸다. 즉, 개인동등, 감당역량, 발전보장 간의 가중치는 상관관계가 무시할 수준이거나 낮은 반면에 역사책임과 나머지 부담기준 간에는 모두 비교적 높은 상관관계를 보이고 있다. 이는 응답자가 4개 부담기준의 가중치를 부여할 때 역사책임과 개인동등,

역사책임과 감당역량, 역사책임과 발전보장 간에는 가중치의 높고 낮음이 경향성을 보인 반면에 개인동등, 감당역량, 발전보장 부담기준 간에는 그렇지 않았다는 뜻이다. 따라서 역사책임은 가장 많은 지지를 받고 가중치 간의 상관성이 가장 커 부담기준에 대한 협상 관계자의 인식에 중심적인 위치를 차지한다고 할 수 있다. + 역사책임 부담기준을 가장 중요하게 생각하면서도 부담할당에의 반영 정도에 대한 생각은 다르다.

협상 관계자의 인식에 영향을 미치는 잠재적인 독립변수는 소속국가의 국가 분류, 경제수준, 배출정도, 취약수준, 인구 등을 꼽을 수 있다. 이들 중 어떤 국가 특성이 협상 관계자의 인식에의 영향력이 큰지를 살펴보고자 한다. 다양한 분석 결과를 종합적으로 살펴본 결과, 전체적으로 소속국가의 취약수준과 경제수준이 협상 관계자의 인식에 큰 영향력을 미치는 것으로 보인다. 반면에 배출량과 인구 규모에 따라서는 협상 관계자의 인식 차이가 거의 없었다. 선행연구에서는 대부분 경제수준에 따른 인식의 차이가 많이 거론되어 왔는데, 본 연구에서는 소속국가의 취약도가 경제수준, 배출지표, 인구 등 다른 국가 특성에 비해 인식에의 영향력이 상대적으로 더 뚜렷하다고 볼 수 있다.

먼저 정부 대표단은 소속국가의 부속서1 여부에 따라 역사책임과 감당역량 가중치, 취약수준에 따른 부담률, 바람직한 협상태도 등의 인식에 차이가 있는데 반해, 비정부 참가자는 부속서1 여부에 따라 경제수준과 취약수준에 따른 부담률에서만 차이가 있었다. 그리고 정부 대표단은 경제수준에 따라 역사책임 및 감당역량 가중치에 경향적 차이를 보였고 경제수준 배출규모, 취약수준에 따른 부담률에도 차이를 나타냈다. 그에 반해 비정부 참가자는 역사책임 가중치와 취약수준 부담률에 대해서만 인식 차이를 보였다. 또한 정부 대표단과 비정부 참가자는 소속국가의 취약수준에 따라 부담기준 가중치와 국가특성 부담률에 대한 인식 차이가 대부분 있었다. 특히 소속국가의 취약수준은 다른 국가 특성에 비해 협상 관계자의 인식과의 상관성이 대체로 컸다. 끝으로 정부 대표단과 비정부 참가자는 소속국가의 배출량과 인구 규모에 따라 부담기준 가중치와 국가특성 부담률에 대한 인식에서 차이를 거의 보이지 않았다.

<표 43> 연구질문 가설검증 통계적 요소

구 분			부담기준 가중치			국가특성 분담률			바람직한 협상태도 (평점)
구분	분석 기법	변수	역사 책임	감당 역량	발전 보장	경제 수준	배출 규모	취약 수준	
질문1 정부소속 여부	t검정	정부			2.77		7.79	7.57	3.01
		비정부			2.33		7.4	7.1	3.28
질문2 정부 대표단	t검정	부속서1	2.23	2.98				6.78	3.27
		비부속서1	3.88	2.13				7.9	2.91
	t검정	EU	2.26					6.65	
		LDC	3.55					8.23	
	상관 분석	1인당 GDP	-0.297			-0.241	-0.210	-0.276	해당없음
		배출량				0	0	0	해당없음
		취약도	-0.205	-0.193			0.218	0.319	해당없음
질문3 비정부 참가자	t검정	부속서1				7.26		6.67	
		비부속서1				7.82		7.44	
	상관 분석	1인당 GDP	-0.219			-0.188 *		-0.262	해당없음
		배출량					-0.210	-0.173	해당없음
		취약도	0.240			0.244	0.259	0.300	해당없음

* 개인동등 부담기준 가중치는 통계적으로 유의한 분석이 없어 표에서 제외

2. 할당 분석

1) 부담기준별 할당분석

(1) 개인 동등

개인동등 부담기준을 적용하면 모든 개인이 미래의 할당기간 동안 동등한 배출권을 갖는다. 할당기간의 지구 배출허용량은 783 Gt이고 이는 미래 전망 배출량의 76.4%에 해당한다. 미래 인구는 연평균 77억명으로 전망되므로 모든 개인은 연간 5.1 t을 배출할 수 있다. 국가별 배출허용량은 지구 인구 중 차지하는 비중을 지구 배출허용량을 곱하여 산출한다. 이는 국가별 1인당 배출허용량에 인구수를 곱한 값과 동일하다.

개인동등 부담기준을 적용하는 할당방식은 두 가지가 있는데 인구 구성비중의 시점을 미래의 누적으로 하느냐 또는 기준년도인 2010년으로 하느냐의 차이만 있을 뿐이다. 참고로, 지구 평균으로 한 사람은 2010년에 6.0 t을 배출했고 2030년까지 연간 6.7 t을 배출할 것으로 전망되지만 배출허용량 제약에 따라 연간 5.1 t을 배출할 수 있는데, 이는 2010년에 비해 85%, BAU 전망에 비해 76% 수준이다.

① 미래 인구 적용

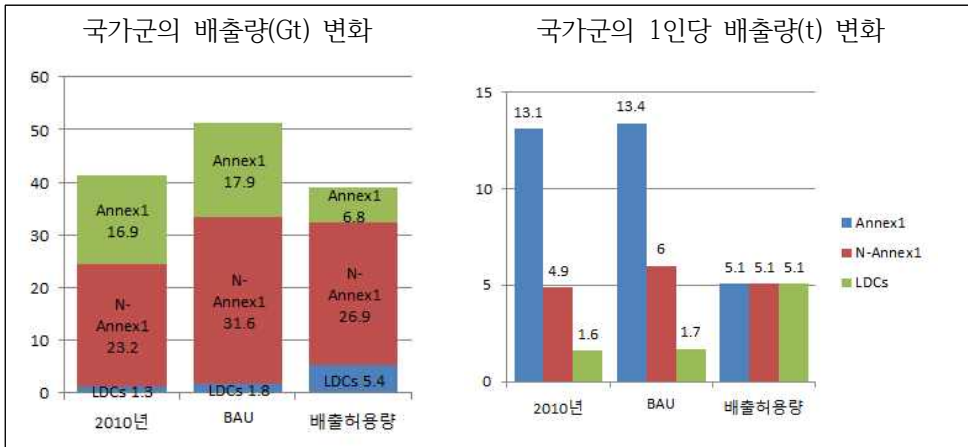
국가별로 미래 인구의 지구 구성 비중을 따라 배출량을 할당하는 방법을 먼저 적용해 분석한 결과는 다음과 같다. 먼저 국가군을 분류해 살펴보면, 부속서1 국가는 미래 인구 비중 할당방식에 따라 미래의 인구 비중과 동일한 17.4%를 할당받게 된다. 2010년에 배출량 비중이 40.8%(16.9 Gt)이었고 미래의 비중이 34.9%(연간 17.9 Gt)로 전망되는데, 개인동등 기준을 적용하면 미래 할당기간에 배출허용량 비중은 17.4%(연간 6.9 Gt)으로 떨어진다. 이는 2010년 배출량의 40% 수준이고, BAU 대비로는 38% 수준이어서 BAU 배

출량의 62%^c를 감축해야 한다.

비부속서1(LDCs 제외, 이하 동일) 국가는 미래의 인구 비중과 동일한 68.8%^r(연간 26.9 Gt)를 할당받는다. 2010년에 23.2 Gt(56.1%^r)을 배출했고 2030년까지 연간 31.6 Gt(61.7%^r)을 배출할 것으로 전망되는데 미래 인구 동등할당으로 배출허용량은 연간 26.9 Gt으로 줄어들게 된다. 2010년보다는 16% 많은 배출량을 허용하고, BAU 대비로는 85% 수준인데 이는 지구 평균보다 9%^p 높다.

최빈국(LDCs)은 미래의 인구 비중과 동일한 13.9%^r(연간 5.4 Gt)를 할당받는다. 2010년에 1.3 Gt(3.2%^r)을 배출했고 2030년까지 연간 1.7 Gt(3.4%^r)을 배출할 것으로 전망되는데 미래 인구 동등할당으로 미래에는 연간 5.4 Gt을 배출할 수 있다. 2010년과 비교하면 4.1배 수준이고 BAU 대비 3.1배 수준이다.

개인동등 부담기준은 국경에 관계없이 모든 사람에게 탄소예산 범위 안에서 동일한 배출량을 허용하는 것이다. 따라서 국가(군)의 배출 현황과 허용량을 비교할 때 1인당을 기준으로 살펴볼 필요가 있다. 부속서1 국가는 2010년에 지구 평균(6.0 t)보다 2.2배 수준인 13.1 t을 배출하였고 미래에도 비슷한 수준으로 예상되지만 미래 인구 동등할당에 따라 지구 평균과 동일한 5.1 t을 배출할 수 있게 된다. 이에 반해 LDC 국가는 2010년에 지구 평균의 4분의 1 수준이지만 미래에는 3-4배 정도의 배출을 할 수 있게 된다(<그림 11>, <표 44> 참조).



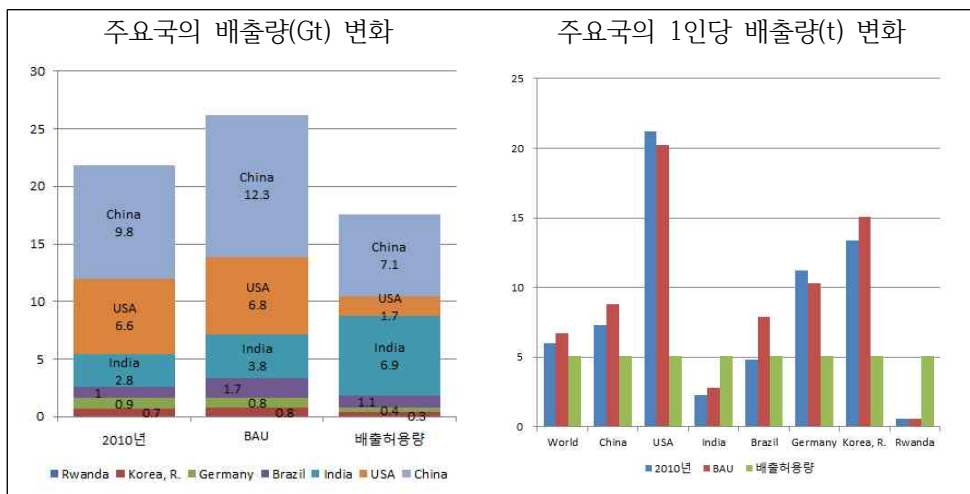
<그림 11> 개인동등 기준 국가군 할당결과

<표 44> 미래 인구 비중에 따른 할당 결과

구분	지구 구성 비중			배출허용률	
	2010년	BAU	할당 결과	2010년 대비	BAU 대비
부속서1	40.8%	34.9%	17.4%	40%	38%
비부속서1	56.1%	61.7%	68.8%	116%	85%
LDCs	3.2%	3.4%	13.9%	4.1배	3.1배
지구	100%	100%	100%	94%	76%

주요 국가별로 살펴보면, 먼저 중국은 미래의 인구 비중과 동일한 18.1%r (연간 7.1 Gt)를 할당받는다. 2010년에 9.8 Gt(23.5%r)을 배출했고 미래에 연간 12.3 Gt(24.1%r)을 배출할 것으로 전망되는데, 개인동등 할당으로 미래에는 2010년 대비 73%, BAU 대비 58%만을 배출할 수 있다. 미국은 미래에 연간 1.7 Gt(4.4%r)을 할당 받는데, 2010년에 6.6 Gt(1인당 21.2 t)을 배출했고 미래에도 비슷한 수준의 배출량이 전망되지만 미래에 2010년 대비 26%,

BAU 대비 25% 수준의 배출이 허용된다. 인도는 지구 배출허용량의 6.9 Gt(17.6%)을 할당받게 되는데, 2010년보다는 2.5배, BAU보다는 1.8배 정도를 배출할 수 있다. 최빈국에 속하는 르완다는 2010년에 비해 11배, BAU 대비로는 9배에 달하는 배출량을 허용받는데, 이는 2010년에 1인당 배출량이 0.6 t 정도로 매우 작기 때문에 그만큼 배출허용률이 높아지게 된다(<그림 12> 참조).



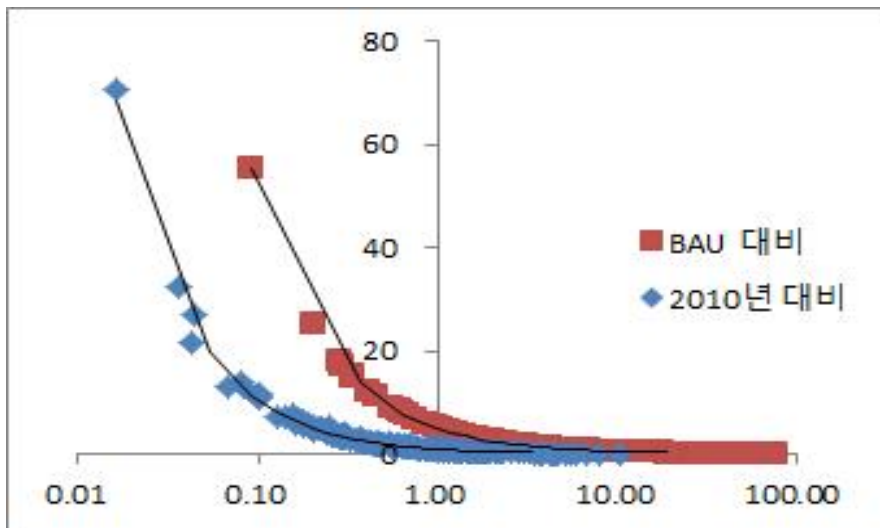
<그림 12> 미래 인구 비중에 다른 주요국 현황

개인동등 이외의 부담기준을 적용할 때는 국가(군)의 배출허용률과 해당 국가(군)에 속한 개인들의 배출허용률이 다르지만, 개인동등 할당에서는 1인당 동등 배출을 적용하므로 국가(군)과 개인의 배출허용률이 동일하다. 2010년 및 BAU 대비 배출허용률은 미래의 1인당 배출허용량(5.1 t)을 해당 시기의 1인당 배출량으로 나눈 값과 같은 것이다. 따라서 1인당 배출량이 지구 평균보다 큰 국가는 배출허용률이 100%보다 낮고, 지구 평균보다 작은 국가는 배출허용률이 100%보다 높다. 결국 배출허용률은 해당 국가의 1인당 배출 수준의 지구 평균과의 높낮이에 따라 달라진다(<표 45> 참조). <그림 13>는 2010년과 미래에 국가별로 1인당 배출(전망)량과 지구 평균 비율에 따른 배출허용률을 보여

주고 있다.

<표 45> 개인동등 기준 주요국 할당결과

구분	배출량 구성 비중			배출허용률	
	2010년	BAU	할당	2010년 대비	BAU 대비
China	23.5%	24.1%	18.1%	73%	58%
USA	15.8%	13.2%	4.4%	26%	25%
India	6.7%	7.3%	17.6%	2.5배	1.8배
Brazil	2.3%	3.3%	2.8%	116%	64%
Germany	2.2%	1.6%	1.1%	46%	50%
Korea, R.	1.6%	1.5%	0.7%	40%	34%
Rwanda	0.02%	0.01%	0.2%	11배	9.3배



* x축은 지구 평균과의 비율(\log_{10}), y축은 배출허용률

<그림 13> 국가별 1인당 지구 평균과의 비율과 미래 배출허용률 관계

② 기준년도 인구 적용

인구의 적용시점을 기준년도인 2010년으로 고정하여 인구 비중에 따라 국가별로 배출허용량을 배분한다(<표 46> 참조). 할당 결과를 살펴보면, 중국은 기존에 BAU 누적 방식을 적용했을 때보다 배출허용량 비중과 1인당 배출허용량은 각각 1.5%p와 0.4 t 늘었고 2010년 대비 배출허용률은 5.0%p 증가하였다. 또한 독일은 1인당 배출허용량이 0.6 t 늘었고 2010년 대비 배출허용률은 5.0%p 증가하였다. 그에 반해 르완다는 1인당 배출허용량은 0.6 t이 줄었고 2010년 대비 배출허용률도 164%p 줄었다.

전체적인 변화를 살펴보면, 인구 증가율이 상대적으로 높은 국가는 기존 방식에 비해 배출허용량이 줄어들고, 인구 증가율이 상대적으로 낮은 국가는 배출허용량이 늘어나는 현상을 보인다. 그 이유는 할당 공식에서 기인한다. 인구가 증가하는 국가는 기존의 인구 구성비중에 따라 배출허용량을 할당 받은 후 늘어난 인구수로 배분하기 때문에 1인당 배출허용량은 줄어드는 것이다. 그에 반해 인구가 줄어드는 국가는 반대의 양상을 보인다. 따라서 기준년도 인구 고정 방식은 일반적으로 인구가 줄어드는 선진국에 유리하고, 인구가 느는 추세에 있는 개도국에 불리한 결과를 낳는다(<표 47> 참조).

<표 46> 기준년도 인구 고정 개인동등 할당 결과

구 분		2010년 배출량 비중	2010년 인구 비중 = 허용량 비중	BAU 인구 비중	배출허용량		배출허용률	
					연간 허용량	1인당 허용량	2010년 대비	BAU 대비
국 가 군	부속서1	40.8%	18.8%	17.4%	7.4	5.5	43%	41%
	비부속서1	56.1%	69.1%	68.8%	27.1	5.1	116%	86%
	LDCs	3.2%	12.2%	13.9%	4.8	4.5	363%	270%
	지구	100%	100%	100.0%	39.2	5.1	94.47%	76%
주 요 국	China	23.5%	19.6%	18.1%	7.7	5.5	78%	62%
	USA	15.8%	4.5%	4.4%	1.8	5.3	27%	26%
	India	6.7%	17.6%	17.6%	6.9	5.1	249%	183%
	Brazil	2.3%	2.9%	2.8%	1.1	5.3	120%	66%
	Germany	2.2%	1.2%	1.1%	0.5	5.7	51%	55%
	Korea,Rep.	1.6%	0.7%	0.7%	0.3	5.5	43%	36%
	Rwanda	0.0%	0.2%	0.2%	0.1	4.5	936%	812%

<표 47> BAU 누적 방식과 기준년도 고정 방식의 할당량 비교

구 분	2010년 배출량 비중	배출허용량						배출허용률	
		연간		비중 (=인구 비중)		1인당		2010년 대비	
	BAU	BAU 누적	2010년 고정	BAU 누적	2010년 고정	BAU 누적	2010년 고정	BAU 누적	2010년 고정
China	23.5%	7.1	7.7	18.1%	19.6%	5.1	5.5	73%	78%
USA	15.8%	1.7	1.8	4.4%	4.5%	5.1	5.3	26%	27%
India	6.7%	6.9	6.9	17.6%	17.6%	5.1	5.1	250%	249%
Brazil	2.3%	1.1	1.1	2.8%	2.9%	5.1	5.3	116%	120%
Germany	2.2%	0.4	0.5	1.1%	1.2%	5.1	5.7	46%	51%
Korea,Rep.	1.6%	0.3	0.3	0.7%	0.7%	5.1	5.5	40%	43%
Rwanda	0.02%	0.07	0.1	0.15%	0.17%	5.1	4.5	1100%	936%

(2) 역사 책임

역사책임의 적용 시기는 연구방법론에서 논의한대로 1850-2030년, 1990-2030년, 1850-2010년 세 가지 시간대로 나누어 분석하고 그 결과를 비교한다. 더불어 역사책임에 따른 할당방식의 알고리즘을 파악하기 위해 2011-2030년을 대상으로 분석한다. 역사책임 할당방식은 배출허용량을 바로 구하지 않고 양의 상관관계에 있는 감축 할당량을 구한 후에 국가별로 배출허용량으로 환산할 것이다.

① 1850-2030년

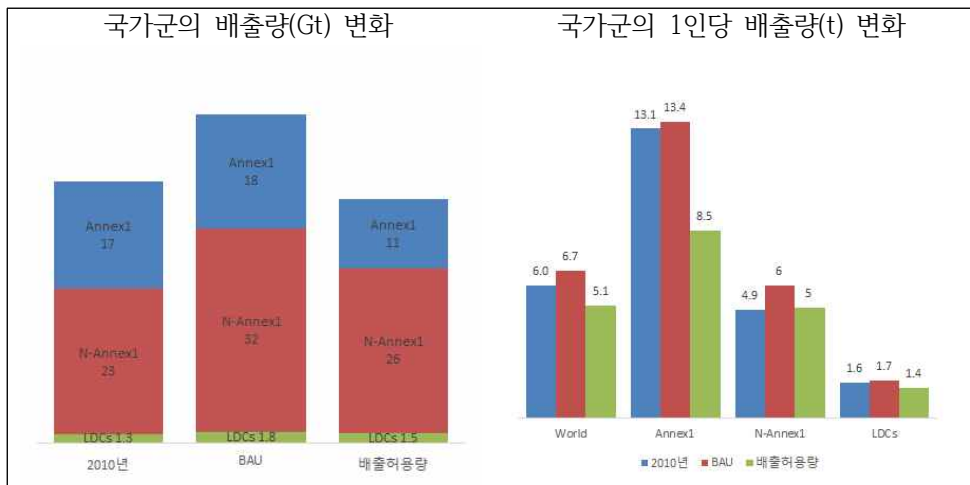
부속서1 국가는 1850-2030년 동안의 배출량 구성 비중(53.9%)과 동일한 감축량 할당을 받는데, 배출허용량으로 환산하면 그 비중은 29.0%가 된다. 이는 2010년 및 BAU와 비교해 각각 67%, 64% 수준의 배출량을 허용받는 것이다. 부속서1 국가는 배출량 비중이 과거에 68.0%였으나 2010년에는 40.8%로 줄었고 역사책임 할당으로 29.0%까지 떨어진다. 1인당으로 보면, 2010년에 13.1 t을 배출했고 2030년까지 13.4 t이 전망되지만 배출허용량은 8.5 t으로 크게 낮다.

비부속서1 국가는 역사적 책임의 비중(43.8%)과 동일하게 감축량 할당을 받는데 이를 환산하면 배출허용량은 연간 26 Gt(67.2%)이다. BAU와 비교하면 83% 수준이지만 2010년보다 13% 정도를 더 많이 배출할 수 있다. 개인으로 보면, 2010년에 4.9 t을 배출했고 2030년까지 22%가 증가한 6.0 t을 배출할 것으로 전망되지만 할당에 따라 2010년 수준과 비슷한 5.0 t으로 낮게 된다(<그림 14>, <표 48> 참조).

최빈국은 역사적 책임의 비중과 동일한 2.3%의 감축량 할당을 받는데 배출허용량으로는 3.8% 정도이다. 배출허용량은 2010년 대비 113%, BAU 대비 84%로 비부속서 국가와 비슷한 수준이다. 개인으로 보면, 2010년에 1.6 t을 배출했고 2030년까지 비슷한 수준인 1.7 t을 배출할 것으로 전망되는데 역사

책임 할당에 따라 1.4 t으로 낮아진다.

역사책임과 배출량 할당은 반비례 관계에 있다. 역사적 책임이 클수록 배출 허용량이 적고 역사적 책임이 작을수록 배출허용량이 많아진다. 따라서 역사 책임 할당은 과거 배출량 비중이 큰 부속서1 국가에는 불리하고 비부속서 국가나 최빈국에는 유리한 방식으로 이해된다. 하지만 실제 할당 결과는 그러한 기대만큼 나오지 않았다. 그 이유는 역사책임 대상기간이 과거만이 아니라 미래도 포함하기 때문이다. 부속서1 국가는 미래 배출량이 과거보다 절반 수준으로 떨어진데 반해 비부속서1 국가와 최빈국은 2배 이상으로 증가한 것이다.

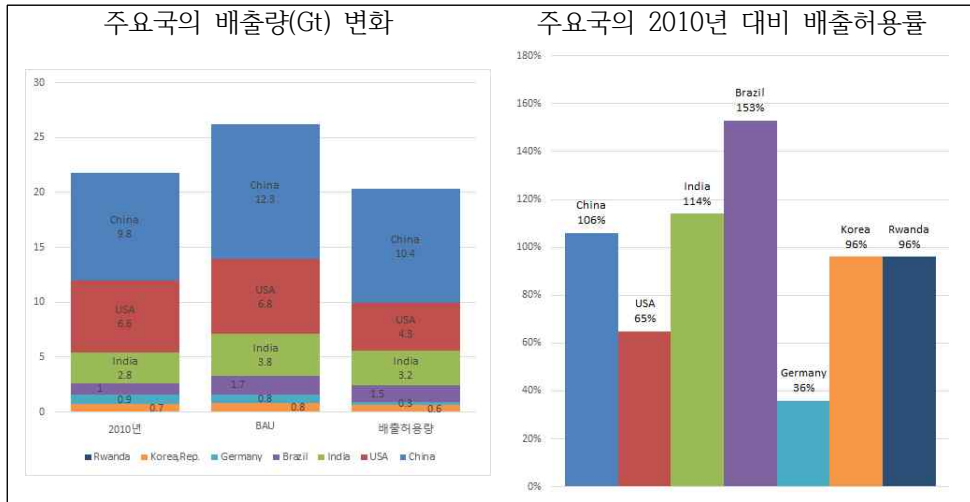


<그림 14> 역사책임(1850-2030)에 따른 국가군 할당 결과

<표 48> 역사책임 국가군 할당분석

구분	배출량 구성 비중				책임 비중 (감축비중)	배출허용률	
	1850- 2009년	2010년	BAU	할당		2010년 대비	BAU 대비
부속서1	68.0%	40.8%	34.9%	29.0%	53.9%	67%	64%
비부속서1	30.5%	56.1%	61.7%	67.2%	43.8%	113%	83%
LDCs	1.4%	3.2%	3.4%	3.8%	2.3%	113%	84%
지구	100%	100%	100%	100%	100%	94%	76%

미국은 책임 비중과 동일한 20.7%의 감축량 비중을 할당받게 되고, 그에 따라 배출허용량의 비중은 10.9%로 떨어지며 2010년과 BAU에 대비해 63%와 65%의 배출량을 허용받게 된다. 중국은 BAU 배출량의 비중이 24.1%로 가장 크지만 과거 배출량을 포함한 책임 비중에서는 미국보다 적은 16.3%의 비중만을 감축하면 된다. 이 때문에 결과적으로 배출허용량의 비중은 미국에 비해 2.4배 수준에 이르게 되고, 2010년과 비교하면 84% 수준이지만 BAU 대비로는 배출 전망치를 넘어서는 106%의 허용률을 보일 수 있게 된다(<표 49> 참조). 독일은 과거 배출량 비중이 6.0%였고 미래 배출량이 1.6%로 크게 줄어들었지만 전체 기간의 책임 비중이 4.1%로 상대적으로 높기 때문에 최종적인 미래 배출허용량 비중은 0.8% 정도에 머물렀다(<그림 15> 참조).



<그림 15> 역사책임(1850-2030)에 따른 주요국 할당 결과

<표 49> 역사책임 주요국 할당분석

구분	배출량 구성 비중				책임 비중 (감축비중)	배출허용률	
	1850-2009년	2010년	BAU	할당		2010년 대비	BAU 대비
China	10.4%	23.5%	24.1%	26.5%	16.3%	106%	84%
USA	26.2%	15.8%	13.2%	10.9%	20.7%	65%	63%
India	3.3%	6.7%	7.3%	8.1%	5.0%	114%	84%
Brazil	1.3%	2.3%	3.3%	3.7%	2.2%	153%	85%
Germany	6.0%	2.2%	1.6%	0.8%	4.1%	36%	40%
Korea,Rep.	0.9%	1.6%	1.5%	1.6%	1.2%	96%	82%
Rwanda	0.01%	0.02%	0.01%	0.02%	0.01%	96%	83%

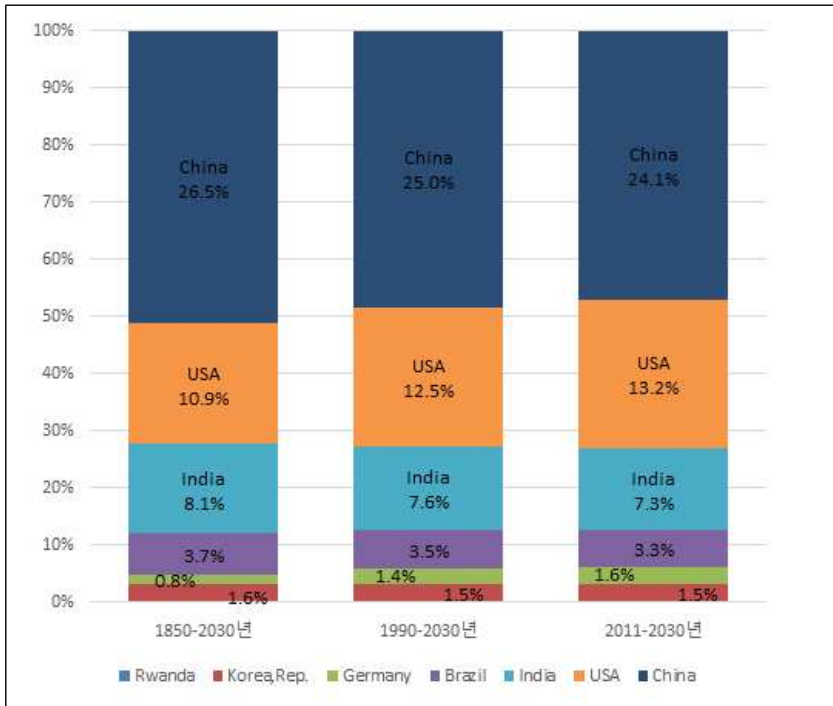
② 적용 시기별 비교

역사책임의 적용시기별 차이를 비교하기 위해 1850-2010년(과거), 1850-2030년(대과거-미래), 1990-2030년(과거-미래)으로 나누어 분석한다. 1850년은 설문조사에서 가장 많은 지지를 받은 시점이고 데이터 확보가 가능한 가장 먼 시점이다. 1990년은 교토의정서에 따라 부속서1 국가들이 주로 기준년도로 설정한 시점이고, 2011-2030년은 과거의 책임을 제외하고 미래의 누적 배출량만을 고려하는 시점이다.

분석 결과, 중국은 1850-2030년으로 설정하면 배출량 비중 즉, 책임 비중이 16.3%이지만 최근 시점에서부터 적용할수록 책임 비중이 커지기 때문에, 중국으로서는 1850년으로 설정되는 것이 가장 유리하다. 협상 과정에서 역사적 책임을 가장 강조하는 브라질의 경우에는 1990년 이전의 배출량이 적기 때문에 제안의 취지와는 무관하게 1850년부터 적용하는 것이 가장 유리한 것으로 보인다(<표 50> , <그림 16> 참조).

<표 50> 적용시기별 할당분석 비교

구 분	2010년 배출량 비중	1850-2030년		1990-2030년		1850-2010년	
		책임 비중	2010년 대비 배출률	책임 비중	2010년 대비 배출률	책임 비중	2010년 대비 배출률
China	23.5%	16.3%	106%	21.0%	100%	10.8%	113%
USA	15.8%	20.7%	65%	15.6%	75%	25.9%	56%
India	6.7%	5.0%	114%	6.5%	107%	3.4%	121%
Brazil	2.3%	2.2%	153%	2.9%	144%	1.4%	163%
Germany	2.2%	4.1%	36%	2.2%	63%	5.9%	13%
Korea, Rep.	1.6%	1.2%	96%	1.5%	90%	0.9%	101%
Rwanda	0.02%	0.01%	82%	0.01%	89%	0.007%	101%



<그림 16> 국가군의 배출허용량 비중

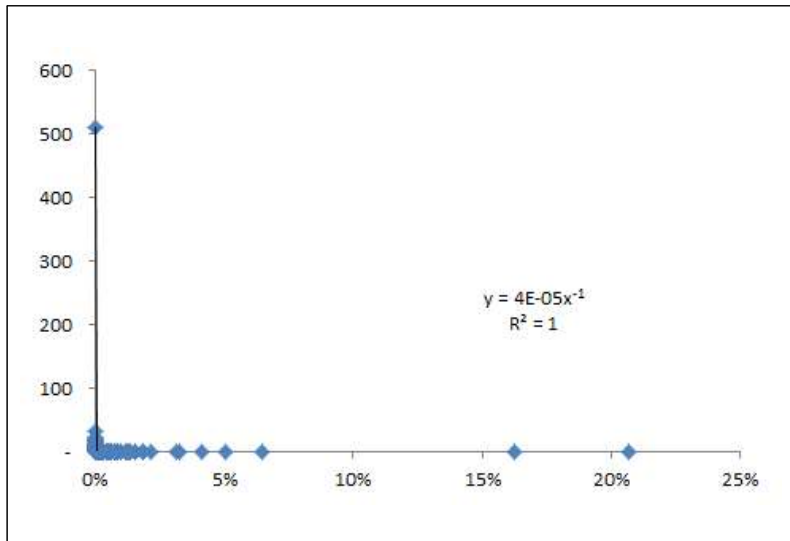
③ 반비례 함수의 적용 문제

역사책임 부담기준을 음의 상관관계에 있는 배출량 할당방식으로 적용할 경우, 할당공식은 반비례 대표 함수인 ' $y=1/x$ '를 사용하게 된다. 그런데 이 함수를 적용하면 책임 비중이 0에 가까운 국가는 배출허용량 비중이 매우 크게 되고, 반대로 책임 비중이 가장 큰 국가는 배출허용량이 0에 가깝게 된다. 반비례 함수의 특성으로 인해 역사책임과 배출허용량은 지나치게 반전되는 것이다.

실제로 1850-2030년을 대상으로 역사책임 배출량 할당을 한 결과, 책임 비중이 20.7%로 가장 큰 미국은 지구 배출허용량의 0.00002%를 배출량으로 할당 받는데 반해, 책임 비중이 0.00001%로 가장 작은 투발루는 지구 전체의 65.2%의 배출량을 할당받는 결과를 낳는다. 전체 배출량의 절반이 넘는 101

개 국가가 반비례 함수를 적용할 경우 이들 국가의 배출허용량은 지구의 10%r 미만이 되는 것이다.

이론적으로 반비례 함수($y=1/x$)를 음의 상관관계의 할당방식에 사용하는 것 자체는 문제가 없다. 하지만 실제 결과는 지나치게 양극화되기 때문에 사실상 적용할 수 없다는 결론에 이르게 된다. 더구나 반비례 함수의 값을 다시 구성 비중으로 계산하여 배출량 할당을 하는 방식은 그 자체로 문제가 있어 보인다 (<그림 17> 참조).



<그림 17> 반비례 함수를 적용한 역사책임 비중과 배출허용량

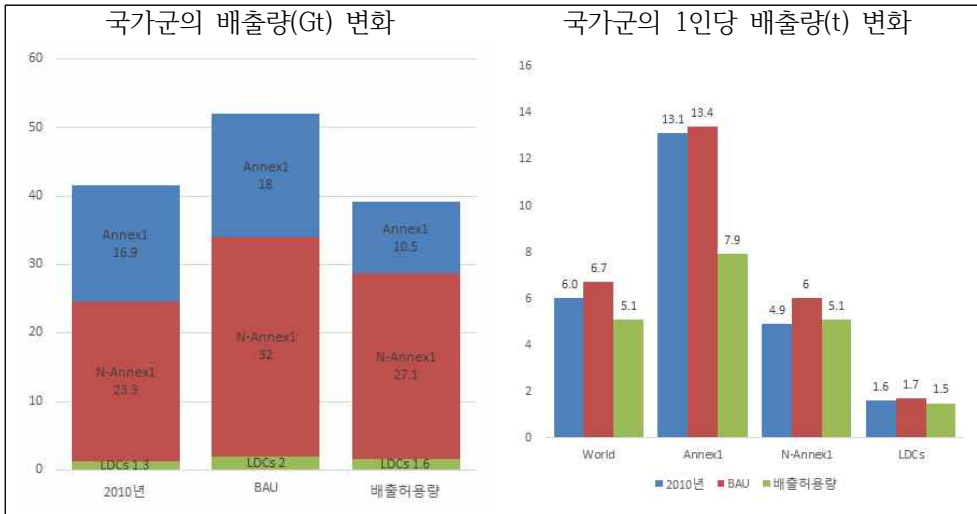
(3) 감당 역량

감당역량 부담기준에 따른 할당은 역량의 지표를 GDP와 PPP로 적용하는 방식 그리고 UN의 저소득계수를 적용하는 방식으로 분석한다.

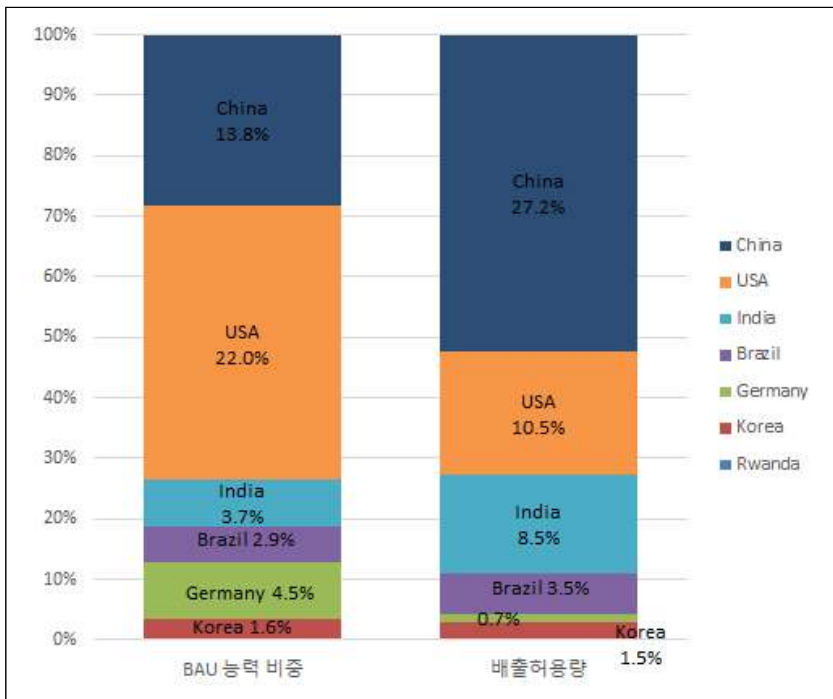
① GDP 지표 적용

감당역량 부담기준에 의한 할당 방식은 국가별 경제력이 지구 전체에서 차지하는 구성에 따라 감축량을 할당하는 방법이다. 분석 결과를 국가군별로 살펴보면, 부속서1 국가는 BAU 경제력 비중이 60.9%로 전망되므로 전체 감축량의 60.9%를 할당받게 된다. 그에 따라 배출허용량의 비중은 26.8%로 2010년(40.8%)보다 14%p 떨어지게 되고, 2010년과 BAU와 비교해 각각 62%와 59%를 배출할 수 있다. 비부속서1 국가는 BAU 경제력 비중과 동일한 37.8%의 감축량 할당을 받게 되는데, 그에 따른 배출허용량은 연간 27.1 Gt인데 BAU 대비로는 86% 수준이지만 2010년(23.3 Gt)보다는 16%를 더 배출할 수 있다. 최빈국은 경제력 비중과 동일한 1.3%의 감축량 할당을 받게 되는데, BAU와 비교하면 91% 정도를 배출할 수 있고 2010년과 비교하면 22%를 더 배출할 수 있게 된다(<그림 18> 참조).

1인당 배출량을 기준 연도(2010년), 미래 전망(BAU), 미래 할당으로 비교하면, 부속서1 국가는 2010년에 13.1 t을 배출했고 미래에 그와 비슷한 13.4 t을 배출할 것으로 전망되지만 감당역량 할당에 따라 7.9 t의 배출을 허용받는다. 비부속서1 국가는 2010년에 4.9 t을 배출했고 미래에는 훨씬 늘어난 6.2 t을 배출할 것으로 전망되지만 배출허용량은 5.1 t 수준이 된다. 최빈국은 2010년에 1.6 t을, 미래에 1.7 t을 배출할 것으로 전망되는데, 할당에 따라 배출허용량은 1.5 t으로 떨어지게 된다. 비부속서1 국가가 2010년(4.9 t)보다 더 높은 수준의 배출량(5.1 t)을 허용 받게 되는데 비해, 최빈국은 배출허용량이 2010년보다 적어지는 이유는 최빈국의 인구 증가율(28%)이 비부속서1 국가(12%)보다 높기 때문이다(<그림 19> 참조).



<그림 18> 감당역량(GDP)에 따른 국가군 할당결과



<그림 19> 감당역량 기준에 따른 주요국의 배출허용량 비중

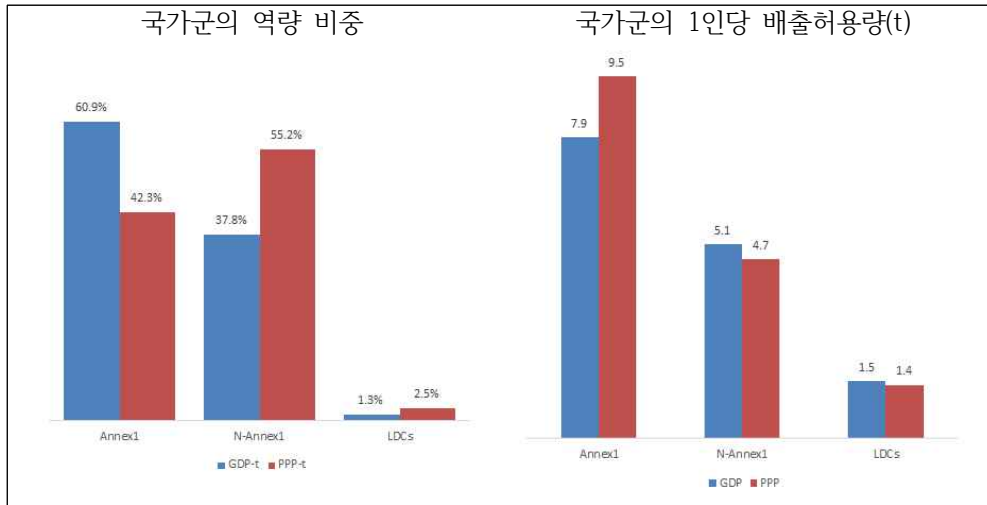
주요 국가별로 살펴보면, 미국은 BAU 경제력 비중과 동일한 22.0%의 감축량 할당을 받게 되는데, 그에 따라 배출허용량과 그 비중은 2010년 6.6 Gt과 15.8%에 비해 4.1 Gt과 10.5%로 떨어지게 된다. 중국은 BAU 경제력 비중과 동일한 13.8%의 감축량 할당을 받게 되는데, 배출허용량은 연간 10.7 Gt으로 BAU 대비로는 86%에 머물지만 2010년에 비해서는 9%를 더 배출할 수 있게 된다. 브라질은 경제력 비중과 동일한 2.9%의 감축량 할당을 받게 되고 그에 따라 연간 1.4 Gt의 배출허용량을 받게 되는데, 이는 BAU 대비로는 79%에 그치지만 2010년에 비하면 143% 수준이다.

② GDP-PPP 적용 및 비교 검토

역량의 경제지표로 PPP를 적용하여 할당 분석을 하고 이를 GDP와 비교해 보았다. 먼저 BAU 기간의 1인당 PPP와 1인당 GDP를 비교하면, 부속서1 국가는 비슷한 수준인데 반해 비부속서1 국가와 최빈국은 1인당 PPP가 1인당 GDP에 비해 2배 이상 높다. 경제력 비중으로 보면 선진국은 PPP가 70% 수준으로 줄어드는데, 비부속서1 국가와 최빈국은 각각 1.5배와 1.9배로 높아지고 그만큼 감축량 비중이 상대적으로 커진다.

두 지표의 차이가 감축량 할당 결과에서도 드러나게 되는데, 부속서1 국가는 GDP가 아닌 PPP를 적용할 때 배출허용량 비중이 6%p 늘어나고 2010년 대비 배출허용률은 13%p 늘어한다. 이에 반해 비부속서1 국가와 최빈국은 배출허용량 비중이 각각 5%와 0.4% 만큼 축소되고 2010년 대비 배출허용량도 9%와 11% 만큼 줄어들게 된다(<그림 20>, <표 51> 참조).

감당역량 부담기준을 적용해 할당을 하는 이유는 감당역량이 많을수록 더 많은 감축을 감당할 수 있는 능력이 있기 때문이다. 경제지표를 GDP가 아닌 PPP를 적용하면 선진국과 개도국의 감당역량은 좁혀지고 그에 따라 감축 정도도 좁혀지고 배출허용량은 반대로 벌어지는 결과를 낳는다.



<그림 20> 감당역량 지표에 따른 국가군 할당결과

<표 51> GDP 및 GDP-PPP 적용에 따른 할당 비교

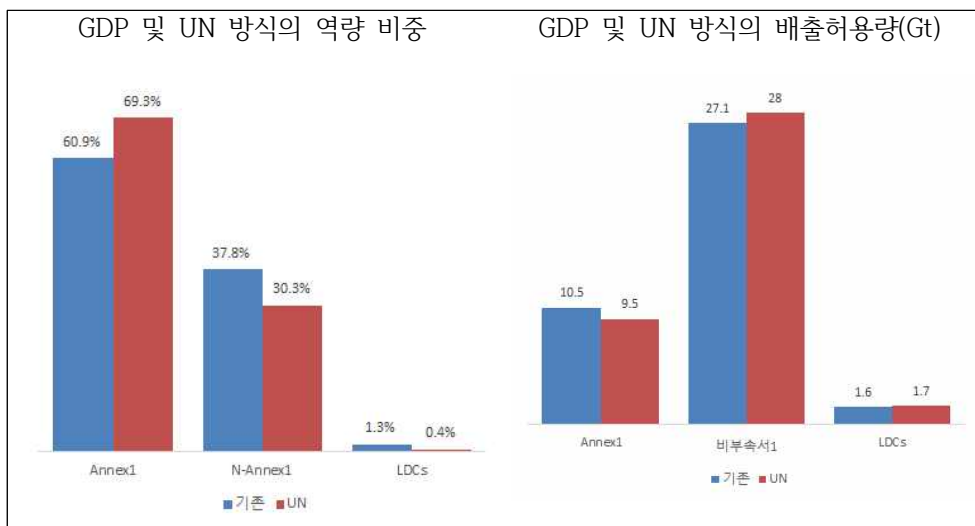
구 분	BAU (능력 비중)			배출허용량 비중			2010 대비 배출허용률		
	GDP-t 비중	PPP-t 비중	$\frac{PPP}{GDP}$	GDP	PPP	$\frac{PPP}{GDP}$	GDP	PPP	증감(p)
Japan	6.9%	3.7%	0.5배	1.4%	2.4%	1.7배	43%	74%	30%
USA	22.0%	15.2%	0.7배	11%	13%	1.2배	63%	75%	13%
Korea,Rep.	1.6%	1.5%	0.9배	1.5%	1.5%	1.0배	87%	89%	2%
Kuwait	0.2%	0.3%	1.3배	0.6%	0.6%	1.0배	118%	114%	-4%
China	13.8%	19.1%	1.4배	27%	26%	0.9배	109%	103%	-7%

③ UN 저소득계수

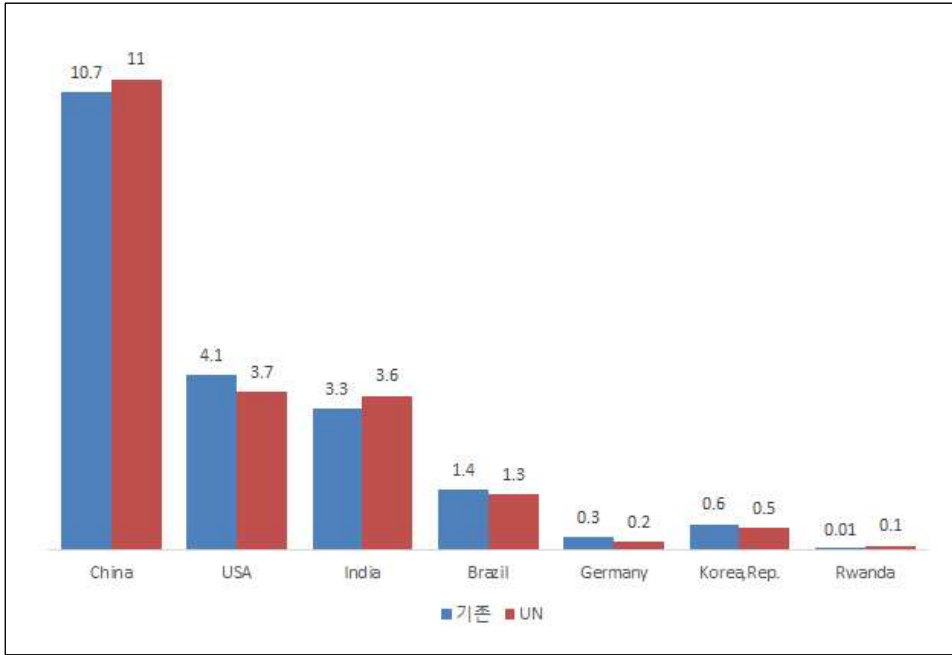
감당역량 부담기준을 기본으로 하되 유엔의 재정 분담 방식을 적용할 경우, BAU 기간의 1인당 GDP가 세계 1인당 평균(11,400\$)보다 낮은 국가들은 감당역량 비중이 줄어들기 때문에 그만큼 더 많은 배출허용량을 받는다.

세계 평균을 상회하는 국가와 미달하는 국가를 비교하면, 상회 국가는 능력 비중이 70.1%에서 79.9%로 높아지고 그에 따라 배출허용량 비중과 BAU 대비 배출허용률은 각각 3.1%p, 5%p가 떨어진다. 이에 반해 미달 국가는 능력 비중이 29.9%에서 20.1%로 떨어지므로 배출허용량 비중과 BAU 대비 배출허용률은 각각 3.1%p, 4%p 올라간다(<표 52>, <그림 21, 22> 참조).

부속서1 국가는 능력 비중이 8.4%p 올라감에 따라 BAU 대비 배출허용률은 6%p 떨어진다. 그에 반해, 비부속서1 국가와 최빈국은 능력 비중이 각각 7.5%p, 0.9%p 떨어짐에 따라 BAU 대비 배출허용률은 각각 2%p, 6%p 올라간다. 이 같은 경향은 주요국에서도 비슷하게 나타난다. 국가별로 세계 1인당 GDP를 상회하는지 또는 미달하는지에 따라 능력 비중이 올라가거나 떨어지는 것을 알 수 있다. 한편, BAU 대비 배출허용률로 보면 팔레스타인이 가장 높은 상승 효과를 얻는 것으로 나타났다.



<그림 21> UN 저소득계수 적용에 따른 할당 결과



<그림 22> GDP 및 UN 방식에 따른 주요국의 배출허용량(Gt)

<표 52> 유엔 재정분담 방식을 적용한 감당역량 할당

구 분	BAU 평균	능력 비중		배출허용량 비중		2010년 대비 배출허용률	
	GDP-c	기존	UN	기존	UN	기존	UN
China	8,600	13.8%	11.1%	27.2%	28.0%	109%	113%
USA	57,300	22.0%	25.1%	10.5%	9.6%	63%	57%
India	2,400	3.7%	1.4%	8.5%	9.2%	120%	130%
Brazil	11,900	2.9%	3.4%	3.5%	3.3%	143%	138%
Germany	48,800	4.5%	5.2%	0.7%	0.5%	31%	23%
Korea, Rep.	28,100	1.6%	1.9%	1.5%	1.4%	87%	83%
Rwanda	887	0.01%	0.004%	0.01%	0.02%	90%	109%

(4) 발전 보장

발전보장 부담기준은 발전보장 경제수준 이하의 국가들을 2030년까지 경제수준을 그만큼 보장하는데 필요한 배출량을 허용하는 할당방식이다. 보장 경제수준(1인당 GDP)은 20,000\$, 7,500\$, 3,000\$으로 설정된다.

보장 수준은 설문조사에서 가장 많이 응답된 2만\$를 반영해야 하지만 그럴 경우 미달 또는 교차 국가들의 보장 배출량이 너무 많아져서 대부분의 상회 국가들이 심한 음(-)의 배출량 할당을 받게 된다. 따라서 논문에서는 발전보장 수준으로 응답된 2만\$가 아니라 빈곤선 경제수준으로 가장 많이 응답된 3천\$(35.1%)를 적용하여 분석한다. 참고로, 2011-2030년 기간에 3천\$를 기준으로 할 때 상회 국가는 119개국(61.3%), 교차 국가는 23개국(11.9%), 미달 국가는 52개국(26.8%)이다.

미달 국가의 경우 경제수준 3천\$ 보장에 따른 인정 배출량은 108 Gt으로 산출되었는데, 이는 기존의 감당역량 부담기준에 따른 배출허용량 47 Gt보다 2배 이상 늘어난 수준이다. 교차 국가는 1인당 3천\$ 발전보장을 위해 BAU 배출량 133 Gt이 그대로 인정받는데, 기존의 감당역량 부담기준에 따른 배출허용량보다 16 Gt를 더 배출할 수 있다. 그에 반해 상회 국가는 감당역량 부담기준에 따른 감축량(222 Gt)에 추가해서 미달 및 교차 국가의 미감축분인 77 Gt를 추가적으로 감축해야 하므로 배출허용량은 619 Gt에서 542 Gt으로 줄어든다.

국가군으로 나누어 살펴보면, 부속서1 국가는 발전보장 할당을 하면 기존의 감당역량 할당에 비해 배출허용량 비중과 2010년 대비 배출허용률이 각각 6.4%p와 15%p 정도 떨어진다. 반면 최빈국의 경우 배출허용량 비중은 4.1%에서 9.7%로, 2010년 대비 배출허용률은 122%에서 290%로 각각 2배 이상 늘어난다. 비부속서1 국가는 상회, 교차, 미달하는 국가가 각각 있기 때문에 배출허용량 비중과 배출허용률이 0.8%p와 2%p 증가한 데에 그친다(<표 53> 참조).

<표 53> 발전보장 기준 국가군 할당

구분	능력 비중 <기준>	감당역량 할당				발전보장 할당				능력 비중 <조정>
		배출허용량		배출허용률		배출허용량		배출허용률		
	GDP 비중	총량 (연간)	비중	2010 대비	BAU 대비	총량 (연간)	비중	2010 대비	BAU 대비	GDP 비중
부속서1	60.9%	10.5	26.8%	62%	59%	8.0	20.4%	47%	45%	81.7%
비부속서1	37.8%	27.1	69.1%	116%	86%	27.4	69.9%	118%	87%	35.2%
LDCs	1.3%	1.6	4.1%	122%	91%	3.8	9.7%	290%	216%	-16.9%
지구	100%	39.2	100%	94%	76%	39.2	100%	94%	76%	100%

주요국을 살펴보면, 상회 국가인 미국은 배출허용량 비중과 2010년 대비 배출허용률이 각각 2.3%p와 14%p 줄어들고, 역시 상회 국가인 중국도 각각 1.4%p와 5.9%p 떨어진다. 보장수준을 3천\$로 할 경우에 중국이 상회 국가로 분류되어 미달 및 교차 국가의 미감축분을 분담하지만, 만약 보장수준을 중국의 1인당 GDP(8,636\$)보다 높게 설정한다면 중국의 발전보장에 따른 미감축량이 크게 증가할 것으로 보인다(<표 54> 참조)⁴³⁾. 참고로, 미래 1인당 GDP가 가장 낮은 소말리아는 2010년 대비 배출허용률이 105%에서 1807%로 17배 이상 증가한다. 발전보장 기준 배출허용량 비중은 능력 구성비중에 따른 배출허용량 비중에 비해 평균적으로 93.9% 정도로 떨어진다.

43) 보장수준의 경우 설문조사 결과인 2만\$와 중국의 1인당 GDP를 고려해 할당분석을 추가로 진행할 계획이다.

<표 54> 발전보장 기준 주요국 할당 (보장수준 GDP-c 3,000\$)

	BAU 평균		능력 비중 (발전보장 방식)		배출허용량 비중 (방식별)		2010 대비 배출허용률 (방식별)	
	GDP-c	구분	조정 전	조정 후	지불 능력	발전 보장	지불 능력	발전 보장
China	8,636	상회	13.8%	15.0%	27.2%	25.8%	109%	103%
USA	57,323	상회	22.0%	24.0%	10.5%	8.2%	63%	49%
India	2,408	교차	3.7%	0%	8.5%	9.6%	120%	136%
Brazil	11,925	상회	2.9%	3.2%	3.5%	3.1%	143%	130%
Germany	48,803	상회	4.5%	4.9%	0.7%	0.2%	31%	10%
Korea,Rep.	28,111	상회	1.6%	1.8%	1.5%	1.3%	87%	77%
Rwanda	887	미달	0.01%	0%	0.01%	0.04%	90%	233%

2) 부담기준 종합

(1) 선행연구 결과 비교

본 연구와 동일하게 4개의 부담기준을 적용한 Mattoo(2010)의 할당 결과와 비교 고찰해보도록 하겠다. Mattoo는 개인 단위로 평가하고 1인당 평균에 역수를 취하고 그 구성비중으로 배출량을 할당하는 방식을 적용했고, 특히 발전보장은 모든 국가가 2만\$로 수렴되도록 배출량을 할당하였다. 그에 반해 본 연구에서는 국가 단위로 평가했고, 부담기준별로 양의 상관관계에 있는 할당범주를 선정해서 구성비중으로 할당되도록 하였으며, 발전보장은 3천\$을 기준으로 미달, 교차, 상회 구간으로 나누어 보장 또는 추가 감축하는 방식을 적용하였다. 참고로, Mattoo는 역사책임의 적용기간을 1970-2006년으로 설정하였고, 본 연구는 설문조사 결과를 반영한 1850-2030년이 아니라 비교를 원할

하게 하기 위해 1990-2030년을 설정하였다.

방법론이 다르기 때문에 단순 비교는 어렵지만 할당량의 경향성은 비교해 볼 수 있다. 개인동등 기준에 따른 할당 결과는 두 연구의 방법이 동일하기 때문에 결과도 유사한 경향성을 보였다. 역사책임 기준에 대한 Mattoo의 분석 결과, 미국은 BAU(2010-2050년) 배출량 비중이 20.0%이었는데 할당 결과에 따른 배출허용량 비중과 BAU 대비 배출허용률은 각각 0.4%와 1%로 크게 줄거나 낮아졌으며, 연간 평균 배출허용량은 70 Mt 수준으로 떨어졌다. 반면에 본 연구에서는 배출허용량 비중은 12.5%이었고 BAU 대비 배출허용률은 72.1%로 나타났다. 발전보장과 관련한 Mattoo의 분석 결과를 보면, 2만\$가 넘는 미국은 음의 배출량을 할당받게 되는데, 이는 배출은 전혀 하지 않고 오히려 연간 1.7 Gt을 흡수해야 하는 수준이다. 그에 반해 중국은 지구 배출허용량의 41.9%을 할당받게 되고 BAU 대비해 2배 수준으로 배출을 허용받게 된다. 참고로, 본 설문조사에서 발전보장 수준은 2만\$로 응답되었지만, 이 같은 결과가 예상되었기에 실제 분석에서 빈곤선 고려 수준인 3천\$를 적용한 것이다(<표 55, 56> 참조).

<표 55> 선행연구 할당방식과의 비교

구 분		Mattoo(2010)	논문
할당 방식		개인, 1인당, 배출량	국가, 규모, 배출량 및 감축량
부 담 기 준	개인동등	인구 구성비중	인구 구성비중
	역사책임	1인당 배출량의 1/x 함수	배출량 비중 → 감축량 비중
	감당역량	1인당 GDP의 1/x 함수	GDP 비중 → 감축량 비중
	발전보장	보장수준 2만\$로 수렴	3천\$ 미달/교차 국가는 보장 상회국가는 미감축분 부담

<표 56> 선행연구 할당결과와의 비교

주체	개인 동등		역사 책임		감당역량		발전 보장	
	Mattoo	논문	Mattoo	논문	Mattoo	논문	Mattoo	논문
미국	5.7%	4.4%	0.4%	12.5%	0.6%	10.5%	-9.6%	8.2%
중국	24.8%	18.1%	14.1%	25.0%	21.4%	27.2%	41.9%	25.8%
일본	2.4%	1.6%	0.3%	2.5%	0.4%	1.4%	-1.5%	0.6%
브라질	3.6%	2.8%	3.2%	3.5%	1.8%	3.5%	3.4%	3.1%

(2) 이론적 가중치 조합

이론적 가중치 조합에 앞서 네 가지 부담기준별 할당 결과를 비교하면 국가별로 유불리가 갈린다. 중국은 감당역량을 적용할 때 배출허용량 비중이 27.2%로 가장 크고 2010년 대비 배출허용률도 109%로 가장 높다. 이는 배출량 비중에 비해 감당역량 비중이 적기 때문이다. 미국은 배출허용량 비중과 2010년 대비 배출허용률 모두 역사책임을 적용할 때 가장 많거나 높았다. 이는 다른 선진국에 비해 과거의 배출량 비중이 적기 때문으로 판단된다. 인도는 인구는 많고 1인당 배출량은 적기 때문에 개인동등을 적용할 때 배출허용률이 249%로 가장 높았다. 르완다도 개인동등을 적용할 때 가장 유리한데 2010년에 비해 11배에 달하는 배출량을 할당받게 된다. (<표 57, 58> 참조).

4개 기준별 배출허용량을 산술 평균, 즉 동등한 가중치를 부여한 결과, 부속서1 국가는 BAU 배출량이 17.9 Gt(34.9%r)으로 전망되었으나 배출허용량은 연간 10.5 Gt(26.8%r)으로 줄어들었고 2010년과 비교해 62% 정도의 배출량만을 허용받는다. 역사책임(64%) 기준보다는 낮지만 개인동등, 감당역량, 발전보장 부담 기준보다는 높은 수준이다. 비부속서1 국가는 동등 가중치를 적용하면 배출량 비중이 61.7%(BAU)에서 64.6%(할당)로 높아지고 2010년과 비교해 9%를 더 배출할 수 있다. 최빈국은 BAU 배출량 비중이 3.4%로 전망되지만 동등 가중치 할당을 하면 배출허용량 비중은 8.6%로 증가한다. 1인당

배출허용량으로 보면, 부속서1 국가와 비부속서1 국가 모두 1인당 배출허용량이 줄어드는데 반해 최빈국은 BAU 배출량이 1.7 t으로 전망되지만 배출허용량은 3.2 t으로 증가한다. 최빈국의 배출허용률은 개인동등과 발전보장 기준보다는 낮고 역사책임과 감당역량 기준보다는 높다.

<표 57> 부담기준별 배출허용량 비교

	배출허용량 비중				2010년 대비 배출허용률			
	개인동등	역사책임	감당역량	발전보장	개인동등	역사책임	감당역량	발전보장
China	18.1%	26.5%	27.2%	25.8%	73%	106%	109%	103%
USA	4.4%	10.9%	10.5%	8.2%	26%	65%	63%	49%
India	17.6%	8.1%	8.5%	9.6%	2.5배	114%	120%	136%
Brazil	2.8%	3.7%	3.5%	3.1%	116%	153%	143%	130%
Germany	1.1%	0.8%	0.7%	0.2%	46%	36%	31%	10%
Korea,Rep.	0.7%	1.6%	1.5%	1.3%	40%	96%	87%	77%
Rwanda	0.2%	0.02%	0.01%	0.04%	11배	96%	90%	233%

<표 58> 동등 가중치를 적용한 부담기준 국가군 할당분석

	2010년		BAU		배출량 할당			
	배출량	1인당	배출량	1인당	비중	허용량	1인당	2010년대비 허용률
부속서1	16.9	13.1	17.9	13.4	26.8%	10.5	7.9	62%
비부속서1	23.3	4.9	31.6	6.0	64.6%	25.3	4.8	109%
LDCs	1.3	1.6	1.8	1.7	8.6%	3.4	3.2	257%
지구 전체	41.5	6.0	51.3	6.7	100%	39.2	5.1	94%

동등 가중치를 적용한 할당 결과를 주요 국가별로 살펴보면, 먼저 미국은 배출허용량 비중과 2010년 배출허용률 모두 개인동등과 발전보장보다는 높았고 역사책임과 감당역량 기준보다는 낮았다. 중국의 배출 허용량과 허용률은 개인동등 기준보다는 높지만 나머지 3개 기준보다는 낮았다(<표 59> 참조).

<표 59> 동등 가중치 적용한 부담기준 주요국 할당분석

	2010년			BAU 연간 평균			배출량 할당			
	배출량	비중	1인당	배출량 (연간)	비중	1인당	비중	허용량 (연간)	1인당	2010년 대비 허용률
China	9.8	23.5%	7.3	12.3	24.1%	8.8	24.4%	9.6	6.8	98%
USA	6.6	15.8%	21.2	6.8	13.2%	20.2	8.5%	3.3	9.9	51%
India	2.8	6.7%	2.3	3.8	7.3%	2.8	10.9%	4.3	3.2	155%
Brazil	1.0	2.3%	4.8	1.7	3.3%	7.9	3.3%	1.3	5.9	135%
Germany	0.9	2.2%	11.2	0.8	1.6%	10.3	0.7%	0.3	3.5	31%
Korea,Rep.	0.7	1.6%	13.4	0.8	1.5%	15.1	1.3%	0.5	9.6	75%
Rwanda	0.01	0.02%	0.6	0.01	0.01%	0.6	0.1%	0.02	1.8	371%

4개 기준 중에 2개만을 적용한 경우, 부속서1 국가는 개인동등과 역사책임을 적용했을 때 BAU 및 2010년 대비 배출허용률이 각각 66%와 69%로 가장 높았고, 비부속서1 국가는 감당역량과 발전보장을 적용할 때 배출허용률이 가장 높았으며, 최빈국은 개인동등과 발전보장을 적용할 때 가장 많은 배출량을 할당받는다. 결국 국가군별로 첫 번째와 두 번째로 유리한 부담기준을 조합할 때 배출허용률이 가장 높다(<표 60>, <표 61> 참조).

3개 기준을 적용한 경우, 부속서1 국가는 발전보장을 제외할 때, 비부속서1 국가는 개인동등을 제외할 때, 최빈국은 역사책임을 제외할 때 가장 높은 배

출허용률을 보였다. 이는 결국 배출허용률이 가장 낮은 부담기준을 제외할 때 가장 유리한 배출허용률을 얻게 되는 것이다.

<표 60> 2개 기준 적용한 할당분석 비교

구분		동등.책임	동등.능력	동등.보장	책임.능력	책임.보장	능력.보장
BAU 대비 배출허용률	부속서1	66%	63%	56%	61%	54%	52%
	비부속서1	74%	75%	76%	84%	85%	86%
	LDCs	230%	233%	295%	88%	150%	153%
2010년 대비 배출허용률	부속서1	69%	67%	60%	65%	57%	55%
	비부속서1	101%	102%	103%	115%	116%	117%
	LDCs	308%	313%	397%	118%	201%	206%

<표 61> 3개 기준 적용한 할당분석 비교

		발전보장제외	감당역량제외	역사책임제외	개인동등제외
BAU 대비 배출허용률	부속서1	63%	59%	57%	56%
	비부속서1	78%	78%	79%	85%
	LDCs	183%	225%	227%	130%
2010년 대비 배출허용률	부속서1	67%	62%	60%	59%
	비부속서1	106%	106%	107%	116%
	LDCs	246%	302%	305%	175%

(3) 경험적 가중치 조합

설문조사를 통해 전체 참가자, 정부 대표단, 비정부 참가자의 인식 가중치를 적용해 할당 분석을 실시한 결과, 부속서1 국가와 비부속서1 국가는 배출 허용률이 거의 같은 수준이었다. 하지만 최빈국은 4개 기준 중에 가장 유리한 발전보장 기준의 가중치를 높게 응답한 정부 대표단의 가중치를 적용했을 때 가 전체 참가자와 비정부 참가자의 가중치를 적용했을 때보다 상대적으로 높은 배출허용률을 보인다(<표 62> 참조).

<표 62> 경험적 가중치 반영 할당 결과

구분		2010년			BAU			배출량 할당			배출허용률	
가중치 응답자	국가군	배출량	비중	1인당	배출량 (연간)	비중	1인당	비중	허용량 (연간)	1인당	2010 대비	BAU 대비
전체	부속서1	16.9	40.8%	13.1	17.9	34.9%	13.4	26.6%	10.4	7.8	62%	58%
	비부속서1	23.3	56.1%	4.9	31.6	61.7%	6.0	66.1%	25.9	4.9	111%	82%
	LDCs	1.3	3.2%	1.6	1.8	3.4%	1.7	7.3%	2.9	2.7	219%	163%
정부	부속서1	16.9	40.8%	13.1	17.9	34.9%	13.4	26.4%	10.4	7.7	61%	58%
	비부속서1	23.3	56.1%	4.9	31.6	61.7%	6.0	66.1%	25.9	4.9	111%	82%
	LDCs	1.3	3.2%	1.6	1.8	3.4%	1.7	7.5%	2.9	2.7	223%	166%
비정부	부속서1	16.9	40.8%	13.1	17.9	34.9%	13.4	26.7%	10.5	7.8	62%	59%
	비부속서1	23.3	56.1%	4.9	31.6	61.7%	6.0	66.1%	25.9	4.9	111%	82%
	LDCs	1.3	3.2%	1.6	1.8	3.4%	1.7	7.2%	2.8	2.6	215%	160%
지구 전체		41.5	100%	6.0	51.3	100%	6.7	100%	39.2	5.1	94.5%	76.4%

3) 선호도 및 수용성 분석

할당방식에 대한 선호도는 국가별로 2010년 대비 배출허용량의 순서대로 부여한 점수의 평균이다. 할당 조합이라 함은 네 가지 부담기준에 가중치를 부여하는 방식을 말한다. 가중치 부여 방식은 연구방법론에서 소개한대로 기계적 가중치 조합과 경험적 가중치 조합으로 나눌 수 있다. 수용성 평가는 경험적 가중치 조합을 대상으로 실시하되, 부담기준과 가중치 조합에 따른 선호도와 수용성을 참고하기 위하여 부수적으로 진행한다.

먼저, 경험적 가중치 조합은 다양한 응답자 집단 중에 응답자 수가 20개를 넘는 13개 집단을 대상으로 한다. 그 기준에 부합하는 응답자 집단은 전체 참가자, 정부 대표단과 그 중 부속서1, 비부속서1, EU, LDCs, SIDS, G77, AILAC, Dialogue, 비정부 참가자와 그 중 시민 부문과 국제 부문이다. EU 소속 정부대표단이 응답한 가중치를 적용한 방식이 평균 점수가 8.4로 가장 높다. 하지만 표준편차는 5.3으로 2번째로 크다. 111개국에 가장 유리하여 점수가 높지만 72개국에 가장 불리한 할당 조합이다. 그 조합방식에 대해서는 호불호가 극단적으로 갈린 것이다. 표준편차가 가장 큰 조합방식은 그만큼 불리한 국가들이 많다는 뜻이므로 수용되기 어렵다. 표준편차가 가장 작은 조합은 전체 참가자의 가중치를 적용한 방식으로 표준편차가 1.3에 불과하다. 대부분의 국가들이 중간 정도의 선호도를 보였다. 선호도와 표준편차를 함께 고려할 경우 전체 참가자의 가중치 조합 방식이 가장 수용성이 높은 것으로 나타났다.

기계적으로 설정된 가중치 조합은 부담기준을 1, 2, 3, 4개씩 묶을 경우 모두 15개가 가능하다. 그에 대한 선호도를 분석한 결과, 개인동등 부담기준만을 적용했을 때 평균 점수가 10.2로 가장 크다. 그런데 표준편차도 6.1로 가장 크다. 116개국이 가장 선호하는 조합이지만 55개국에는 가장 불리한 조합이기도 하다. 표준편차로 보면 4개 부담기준에 동등 가중치를 부여한 조합이 선호 점수는 8.0으로 중간 수준이지만 표준편차는 0으로 가장 적다. 이는 기계적 가중치 조합이 대칭적으로 설정되었기 때문이다. 참고로 경험적 가중치

방식은 기계적 조합과는 달리 비대칭적으로 설정된다.

개인동등 기준만을 적용할 때 표준편차가 가장 크다는 것은 불리한 국가들이 많다는 의미이므로 수용되기가 어렵다. 따라서 선호 평균 점수와 표준편차를 함께 고려할 경우 발전보장을 제외하고 나머지 3개 부담기준에 동등한 가중치를 부여한 조합이 가장 수용성이 높다. 이 조합 방식은 가장 선호하는 국가도 없고 가장 싫어하는 국가도 없다. 선호도는 중상 수준이지만 표준편차가 작은 편에 속한다(<표 63>, <표 64> 참조).

<표 63> 경험적 가중치 할당방식의 선호도 평가

구분		전체 참가자	정부 대표단	비정부 참가자	정부 대표단				
					부속서1	비부속서1	EU	G77+	AILAC
선호도	점수 평균	7.4	7.1	7.4	8.1	6.5	8.4	6.0	6.2
갈등지표	점수 편차	1.3	2.3	2.2	5.1	2.0	5.3	3.0	5.5
수용성	함께 고려	2.3	6.0	3.8	6.5	6.0	6.5	10.0	12.3
점수 빈도	12-13점	0	0	7	104	1	111	0	58
	9-11점	28	87	46	11	22	6	69	28
	6-8점	163	36	100	6	139	3	10	3
	3-5점	3	71	39	18	15	2	96	10
	1-2점	0	0	2	55	17	72	19	95

<표 64> 이론적 가중치 할당방식의 선호도 평가

구분		4개 기준	개인 동등	역사 책임	감당 역량	동등 +능력	보장 제외	역량 제외
선호도	점수 평균	8.0	10.2	6.8	7.0	9.5	8.7	8.4
갈등지표	점수 편차	0	6.1	5.3	5.2	3.7	2.6	2.4
수용성	순위 평균	4.5	8.0	14.5	11.5	4.5	4.0	4.5
점수 빈도	13-15점	0	116	51	55	66	0	0
	10-12점	0	9	7	6	49	71	107
	7-9점	194	8	37	21	24	76	29
	4-6점	0	6	14	24	41	47	58
	1-3점	0	55	85	88	14	0	0

4) 국가별 감축목표와의 비교

당사국이 INDC를 통해 제출한 감축목표가 형평성에 기초한 감축 부담에 부합하는지를 평가하기 위해 15개국을 대상으로 감축률을 누적 목표배출량으로 환산한 후에 네 가지 부담기준을 비롯해 부담기준 간 동등 가중치와 수용성이 가장 높았던 전체응답자의 가중치를 적용한 누적 배출허용량과 비교하였다. 다만, 국가별 비교 결과의 식별을 높이기 위해 누적 배출허용량과 누적 목표배출량 대신에 연간 평균과 연간 1인당 평균을 각각 비교하였다. 또한 국가별 감축목표의 공정성을 비교하기 위해 감축목표에 따른 목표배출량이 부담기준에 따른 배출허용량을 어느 정도 넘어서는지를 뜻하는 ‘초과율’을 추가로 산출하였다. 초과율은 부담기준에 따른 배출허용량과 감축률에 따른 목표배출량에 따라 달라진다. 부담기준에 따른 배출허용량이 상대적으로 높을수록 그리고 감축률에 따른 목표배출량이 낮을수록 초과율이 낮은 것이다. 따라서 국가별 초과율을 비교할 때는 감축목표(감축률)와 배출허용량을 함께 살펴봐야 한다.

(1) 부담기준별 비교

① 개인 동등

먼저 개인동등 부담기준에 따른 할당 결과와 비교하면, 인도는 연간 목표배출량이 4.7 Gt으로 예상되는데, 이는 개인동등 부담기준에 따른 연간 배출허용량 6.9 Gt보다 32% 작다. 배출허용량 대비 목표배출량의 초과율이 -32%로 비교 대상 국가 중에서 가장 낮다. 형평성에 기초한 부담기준 중 개인동등 할당방식을 적용할 경우 인도의 감축목표가 이에 가장 부합하다고 평가할 수 있다. 감축목표에 따른 목표배출량이 배출허용량을 초과하지 않는 당사국은 브라질(-28%)와 인도네시아(-19%)을 포함해 모두 3개국으로 분석되었다.

배출허용량 대비 목표배출량의 초과율이 가장 높은 이란은 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 1.8 Gt인데 반해 개인동등 할당에 따른 연간 배출허용량은 0.4 Gt으로 315%라는 높은 초과율을 기록하였다. 초과율이 100% 이상인, 다시 말해 목표배출량이 배출허용량보다 2배 이상 많은 당사국은 호주(305%), 미국(232%), 러시아(231%), 캐나다(185%), 한국(137%)을 포함해 모두 6개국이다.

개인동등 할당방식은 국적과 관계없이 모든 개인이 지구 평균 연간 배출허용량인 5.1 t을 할당받게 된다. 인도의 감축목표는 배출집약도로 34%이기 때문에 높지 않은 편이지만, 1인당 배출량은 2010년 기준으로 2.3 t으로 낮기 때문에 비교대상 국가 중에 가장 낮은 초과율을 보인 것이다. 그에 반해 이란은 감축목표를 BAU 대비 4%로 매우 낮은 편인데다 1인당 배출량이 2010년 기준으로 9.2 t으로 높기 때문이다.

② 역사 책임

역사책임 부담기준으로 비교하면, 브라질은 연간 목표배출량이 0.8 Gt으로 예상되는데, 이는 역사책임 부담기준에 따른 연간 배출허용량 1.5 Gt보다

45% 작다. 배출허용량 대비 목표배출량의 초과율은 -32%를 기록해 비교 대상 국가 중에서 가장 낮다. 형평성에 기초한 부담기준 중 역사책임 할당방식을 적용할 경우 브라질의 감축목표가 이에 가장 부합하다고 평가할 수 있다. 브라질과 더불어 유이(唯二)하게 음의 초과율을 보인 한국(-2%)은 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 618 Mt으로 연간 배출허용량 634 Mt보다 2% 낮다.

그에 반해 EU는 배출허용량 대비 목표배출량의 초과율이 65%로 가장 높다. 역사책임에 따른 연간 배출허용량이 2.3 Gt인데 감축목표에 따른 연간 목표배출량은 3.8 Gt이었다. 역사책임 할당방식을 적용할 경우 EU의 감축목표가 비교 대상 국가 중에서 가장 부합하지 않는다고 평가할 수 있다.

③ 감당 역량

감당역량 부담기준으로 비교하면, 브라질은 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 0.8 Gt이고 역사책임 부담기준에 따른 연간 배출허용량이 1.4 Gt으로 목표배출량의 배출허용량 대비 초과율은 -42%를 기록하였다. 브라질은 비교 대상 국가 중에 유일하게 음의 초과율을 보였으며, 형평성에 기초한 부담기준 중 감당역량 할당방식을 적용할 경우 브라질의 감축목표가 이에 가장 부합하다고 평가할 수 있다.

그에 반해 일본은 역사책임에 따른 연간 배출허용량이 0.5 Gt인데 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 1.3 Gt이어서 비교 대상 국가 중에 가장 높은 131% 초과율을 기록하였다. 감당역량 할당방식을 적용할 경우 일본의 감축목표는 형평성에 가장 부합하지 않은 당사국인 것이다.

④ 발전 보장

발전보장 부담기준으로 비교하면, 브라질은 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 0.8 Gt이고 역사책임 부담기준에 따른 연간 배출허용량이 1.2 Gt으로 목

표배출량의 배출허용량 대비 초과율은 -36%를 기록하였다. 브라질과 더불어
유이(唯二)하게 음의 초과율을 보인 베트남(-3%)은 감축목표에 따른 연간 목표
배출량이 518 Mt으로 연간 배출허용량 536 Mt보다 2% 낮다(<표 65> 참조).

그에 반해 EU는 발전보장에 따른 연간 배출허용량이 0.7 Gt인데 감축목표
에 따른 연간 목표배출량이 3.8 Gt이어서 비교 대상 국가 중에 가장 높은
419% 초과율을 기록하였다. 일본은 초과율이 391%로 EU 다음으로 높았다.

<표 65> 감축목표와 배출허용량 비교(1)

국가명	배출목표량		개인동등			역사책임			감당역량		
	연간	1인당	연간 허용량	1인당 허용량	초과율	연간 허용량	1인당 허용량	초과율	연간 허용량	1인당 허용량	초과율
China	13,380	9.6	7,107	5.1	88%	10,369	7.4	29%	10,668	7.6	25%
USA	5,669	16.2	1,709	5.1	232%	4,281	12.8	32%	4,118	12.3	38%
EU	3,825	7.5	2,608	5.1	47%	2,314	4.5	65%	1,678	3.3	128%
India	4,683	3.4	6,912	5.1	-32%	3,160	2.3	48%	3,317	2.4	41%
Russia	2,393	16.8	723	5.1	231%	1,636	11.5	46%	2,161	15.2	11%
Brazil	792	3.3	1,100	5.1	-28%	1,450	6.7	-45%	1,357	6.3	-42%
Iran	1,753	21.1	422	5.1	315%	1,395	16.8	26%	1,534	18.5	14%
Japan	1,252	10.1	633	5.1	98%	991	8.0	26%	541	4.4	131%
Indonesia	1,126	4.1	1,387	5.1	-19%	1,044	3.8	8%	1,042	3.8	8%
Turkey	700	8.5	417	5.1	68%	680	8.3	3%	645	7.9	9%
Mexico	723	5.3	689	5.1	5%	625	4.6	16%	587	4.3	23%
Korea	618	12.1	261	5.1	137%	634	12.4	-2%	574	11.2	8%
Canada	620	14.5	217	5.1	185%	540	12.7	15%	477	11.2	30%
Australia	544	20.6	134	5.1	305%	446	16.9	22%	364	13.8	49%
Viet Nam	518	5.3	499	5.1	4%	466	4.8	11%	506	5.2	2%
합계	38,594	7.9	24,819	5.1	55%	30,030	6.2	29%	29,570	6.1	31%

(2) 부담기준 종합 및 비교

① 부담기준 간 동등가중치 적용

부담기준 간 동등가중치를 적용한 배출허용량은 부담기준에 가중치를 부여하지 않고 단순히 네 가지 부담기준의 배출허용량을 평균한 값과 같다. 따라서 부담기준에 인식 가중치를 부여하지 경우를 상정하지 않는다면, 이 방식에 따른 배출허용량이 형평성에 기초한 부담기준에 따른 배출허용량이라고 말할 수 있다. 그런 차원에서 부담기준 간 동등가중치를 적용한 배출허용량과 감축목표에 따른 목표배출량을 비교하도록 하겠다.

4개 부담기준에 동등한 가중치를 부여한 할당 결과와 비교하면, 브라질은 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 0.8 Gt으로 4개 부담기준에 따른 연간 배출허용량 1.3 Gt보다 38% 작다. 목표배출량의 배출허용량 대비 초과율이 -38%로 비교 대상 국가 중에서 가장 낮고, 또 유일하게 음의 초과율을 보였다. 형평성에 기초한 4개 부담기준을 모두 적용할 경우 브라질의 감축목표가 이에 가장 부합하다고 평가할 수 있다.

그에 반해 EU는 연간 목표배출량은 3.8 Gt인데 4개 부담기준에 따른 연간 배출허용량은 1.8 Gt이어서 초과율은 비교대상 국가 중에서 가장 높은 109%를 기록하였다. 그 다음은 초과율이 107%를 기록한 일본으로 4개 부담기준에 따른 연간 배출허용량 0.6 Gt에 비해 감축목표에 따른 연간 목표배출량은 1.3 Gt로 2배 이상 높다. 형평성에 기초한 4개 부담기준을 토대로 볼 때 EU와 일본의 감축목표가 가장 부합하지 않는다고 평가되었다.

한편 한국은 연간 목표배출량이 618 Mt으로 4개 부담기준에 따른 연간 배출허용량 493 Mt보다 25%를 초과하였다.

② 전체응답자 가중치 반영

응답자 가중치 방식 중 수용성이 가장 높은 전체응답자⁴⁴⁾ 가중치 방식의 할당 결과로 비교하면, 브라질은 감축목표에 따른 연간 목표배출량이 0.8 Gt으로 전체응답자 가중치 방식에 따른 연간 배출허용량 1.3 Gt보다 40% 작다. 목표배출량의 배출허용량 대비 초과율로는 -38%를 기록해 비교 대상 국가 중에서 가장 낮고, 또 유일하게 음의 초과율을 보였다. 형평성에 기초하고 수용성을 고려한 할당 방식을 적용할 경우 브라질의 감축목표가 이에 가장 부합하다고 평가할 수 있다.

그에 반해 EU는 연간 목표배출량은 3.8 Gt으로 전체응답자 가중치 방식에 따른 연간 배출허용량 1.8 Gt보다 2배 이상 많았다. 초과율로는 비교 대상 국가 중에서 가장 높은 113%를 기록하였다. 초과율이 낮은 순서로 나열하면 베트남(3.8%), 인도네시아(4.5%), 터키(15%), 한국(17%), 인도(20%), 멕시코(21%), 이란(34%), 중국(35%), 러시아(37%), 캐나다(42%), 미국(58%), 호주(61%), 일본(96%) 순이었다.

③ 종합 검토

전체적으로 살펴보면, 브라질은 6가지 비교 방식 모두에서 음의 초과율을 보였고, 개인동등을 제외한 5개 비교 방식에서 어떤 국가보다도 낮은 초과율을 보였다. 이러한 결과는 브라질의 기준년도 배출량이 상대적으로 낮으니까 목표 감축률은 37%로 높은 데서 비롯되었다. EU는 역사책임 및 발전보장 부담기준과 두 가지 가중치 방식에서 초과율이 가장 높은 당사국이다. 이 같은 결과는 EU의 감축률이 40%로 높은 편이고 그동안 적극적인 협상 태도를 보여왔다는 점에서는 다소 의외이다. 여하튼 형평성에 기초한 감축 부담의 관점에서 보면 EU는 여전히 더 강도 높은 감축이 필요하다.

44) 전체응답자의 부담기준 가중치는 개인동등 1.5, 역사책임 3.5, 감당역량 2.5, 발전보장 2.6 이었다.

국가별로 개별 부담기준에 따른 초과율을 비교해 보면 인도, 인도네시아, 멕시코, EU는 개인동등 부담기준을 적용할 때 초과율이 가장 낮았고, 브라질, 한국, 터키, 캐나다, 호주, 일본, 미국 등 7개국은 역사책임을 적용할 때 초과율이 가장 낮았다. 또한 러시아, 이란, 중국은 감당역량을 적용할 때 그리고 베트남은 발전보장을 적용할 때 초과율이 가장 낮았다. 이 같은 결과는 앞선 할당분석에서 국가별로 배출허용량이 가장 큰 부담기준과 일치한다.

비교 대상 국가 전체의 감축목표에 따른 목표배출량을 토대로 비교하면, 이들 국가의 연간 총 목표배출량(38.6 Gt)은 개인동등에 따른 총 배출허용량 24.8 Gt를 55% 초과한 것이고, 역사책임에 따른 총 배출허용량(30.0 Gt)보다는 29%, 감당역량에 따른 총 배출허용량(30.0 Gt)보다는 31%, 발전보장에 따른 총 배출허용량(26.7 Gt)보다는 45% 초과한 것으로 분석된다. 4개 부담기준 동등가중치를 적용하면 초과율은 39%이고 전체응답자 가중치를 반영하면 초과율은 36.5%에 이른다(<표 66> 참조).

④ CAT⁴⁵⁾ 결과와의 비교

CAT는 당사국이 제출한 INDC의 감축목표가 2°C 이하 억제라는 지구적 목표 달성에 부합한지를 공정성과 형평성을 기준으로 평가해 오고 있다. 하지만 CAT가 자체적으로 당사국의 감축목표에 따른 목표배출량을 분석하지는 않고, 대신에 IPCC가 보고서에서 검토했던 문헌 중 40여건을 토대로 목표배출량을 산출한다. 어떤 국가의 감축목표를 다른 국가들도 동일하게 세웠을 때 지구적 목표 달성을 위한 배출허용량 범위 안에 있는지 또는 벗어나는지를 측정하는 방식이다. 평가 등급은 2°C 이하 억제 목표에의 부합 정도에 따라 모범(Role Model), 충분(Sufficient), 중간(Medium), 부적정(Inadequate)으로 나뉜다.

45) CAT(Climate Action Tracker)는 여러 민간연구소가 각국의 기후 대응행동과 감축노력을 평가하기 위해 만든 분석 프로그램이다.

<표 66> 감축목표와 배출허용량 비교(2)

국가명	발전보장			4개 동등 가중치			전체 응답자 가중치				CAT 등급
	연간 허용량	1인당 허용량	초과율	연간 허용량	1인당 허용량	초과율	연간 허용량	1인당 허용량	초과율	순위	
China	10,092	7.2	33%	9,559	6.8	40%	9,884	7.1	35%	9위	중간
USA	3,199	9.5	77%	3,327	9.9	70%	3,579	10.7	58%	12위	중간
EU	736	1.4	419%	1,834	3.6	109%	1,798	3.5	113%	15위	중간
India	3,769	2.8	24%	4,290	3.2	9%	3,917	2.9	20%	6위	중간
Russia	2,072	14.6	15%	1,648	11.6	45%	1,741	12.3	37%	10위	부적정
Brazil	1,234	5.7	-36%	1,285	5.9	-38%	1,320	6.1	-40%	1위	중간
Iran	1,505	18.1	16%	1,214	14.6	44%	1,312	15.8	34%	8위	-
Japan	255	2.0	391%	605	4.9	107%	638	5.1	96%	14위	부적정
Indonesia	976	3.6	15%	1,112	4.1	1%	1,078	4.0	4.5%	3위	부적정
Turkey	593	7.2	18%	584	7.1	20%	610	7.4	15%	4위	부적정
Mexico	516	3.8	40%	604	4.5	20%	598	4.4	21%	7위	중간
Korea	505	9.9	22%	493	9.6	25%	530	10.4	17%	5위	부적정
Canada	379	8.9	63%	403	9.5	54%	435	10.2	42%	11위	부적정
Australia	285	10.8	91%	307	11.7	77%	338	12.8	61%	13위	부적정
Viet Nam	536	5.5	-3%	502	5.1	3%	499	5.1	3.8%	2위	-
합계	26,652	5.5	45%	27,768	5.7	39%	28,274	5.8	36%		

2015년 말까지 59개국 32건⁴⁶⁾의 INDC에 제시된 감축목표를 평가하였는데, 이 연구에서의 감축목표 비교 대상과 중복된 당사국의 등급 결과를 살펴보면, 모범과 충분 등급으로 분류된 당사국은 없으며, 중간 등급에는 브라질, 중국, EU, 인도, 멕시코, 미국 등이 속해 있고, 부적정 등급에는 호주, 캐나다, 인도네시아, 일본, 러시아, 한국, 터기 등이 포함되어 있다.

46) 28개국이 회원으로 가입되어 있는 EU는 1건의 INDC를 제출하였다.

CAT의 당사국별 평가 결과에 따르면, 브라질은 공정한 기여 측면에서 볼 때 감축목표가 매우 야심하지 않고⁴⁷⁾, 중국은 배출집약도 목표가 빈약한 수준이지만 종합적인 측면이 고려돼 중간 등급으로 분류되었다. EU는 감축목표가 공정하거나 형평적인 감축의 범위에 들어가기에는 아직 충분하지 않다고 평가되었으며, 부적정 등급을 받은 한국이 2030년에 중간 등급을 받으려면 향후의 연간 배출량을 2000년 수준인 500 Mt CO₂e 아래로 낮춰야 한다고 지적하였다.

형평성에 기초한 부담기준을 토대로 전체응답자 가중치를 반영한 할당 결과와 비교하면, 먼저 유일하게 목표배출량이 배출허용량보다 적은 브라질은 CAT 평가에서 중간 등급을 받았고, 초과율이 20% 이하로 비교적 낮은 인도네시아, 터키, 한국은 CAT 평가에서는 부적정 등급을 받았다. 그에 반해 초과율이 113%에 이르는 EU는 CAT 평가에서 중간 등급을 받았다. 이 연구에서는 부담기준에 따른 배출허용량을 토대로 개별 국가 자체를 평가한 데 비해, CAT 평가는 해당 국가의 감축목표가 나머지 국가에 적용될 것을 가정하였다⁴⁸⁾. 두 결과를 단순 비교하는 것은 신중한 접근이 필요하지만, 각각의 분석 방법과 해석을 비교 검토하는 것은 필요하다고 판단된다.

47) 브라질은 2025년에 배출량(LULUCF 포함)을 2005년 대비 37%를 감축하겠다고 INDC를 제출했는데, CAT는 브라질의 2025년 배출량이 2005년에 비해 36% 증가할 것으로 추정했다.

48) CAT 방식은 특정 국가의 감축목표를 일반화했을 때를 가정해 분석하였다는 한계가 있다.

V. 결론

1. 연구의 요약

기후변화협약은 부담의 원칙과 기준으로 형평성, 차별화된 책임, 각각의 능력, 빈곤 퇴치와 지속가능한 발전을 강조한다. 이들의 개념적 관계를 살펴보면 형평성이 다른 원칙과 기준의 담론적 그리고 개념적 토대를 이루고 있다. 달리 말하면 차별화된 책임, 각각의 능력, 빈곤 퇴치와 지속가능한 발전은 형평성을 구현하는 부담기준이라고 할 수 있다.

형평성은 “같은 것은 같게, 다른 것은 다르게 대우한다”는 것을 말한다. 전자는 수평적 형평성으로서 동등성을 의미하고, 후자는 수직적 형평성으로서 차별성을 의미한다. 이렇듯 형평성은 상반된 개념을 함께 내포하고 있다. 형평성은 기후변화 협상에서 지향점을 제공하면서도, 이러한 개념적 포괄성과 모호성 때문에 당사국들은 특히 선진국과 개도국은 형평성을 서로 다르게 또는 서로 유리하게 해석한다. 한편, 기후변화 협약에서 강조되는 비용효과성 원칙은 형평성 원칙과 이론적으로 거리가 있다. 비용효과성 원칙은 지구 전체의 경제성에 주목하지만 형평적인 분배는 지향하지 않기 때문이다. 하지만 형평성과 경제성 원칙은 분배적 정의 관점에서 만날 여지가 있는 것은 분명하다.

기후변화 완화 맥락에서 감축 부담과 관한 이론과 방법은 개념적 위계에 따라 지향점, 원칙, 기준으로 구분할 수 있다. 지향점 또는 명제 차원에서는 동등성, 형평성, 경제성으로 구분할 수 있고, 부담 원칙 차원에서는 주권주의, 상응성, 평등주의는 동등성에 기반하고, 오염자 부담과 능력자 부담 그리고 약자우선주의는 형평성에 기초한다. 부담기준은 부담의 원칙을 구현하는 할당 방법론이자 가이드라인이라고 할 수 있다. 참고로 평등주의는 동등성과 형평성에 양쪽에 기반하는 부담의 원칙이다.

감축 분담을 위해서는 할당 방식(상향식/하향식), 할당 단위(국가/개인), 할

당 범주(감축량/배출량), 할당 공식(양/음 상관관계) 등을 결정해야 한다. 먼저 할당 방식은 한정된 탄소예산 속에서 지구적 목표 달성을 꾀할 수 있다는 점에서 하향식이 더 타당하다. 할당 단위를 개인으로 할 경우 국가별 1인당 평균을 지구의 1인당 평균과 비교해야 하는데 현재로서는 이론적으로 적합한 공식이 거의 없다. 역사책임 또는 감당역량이 클수록 배출허용량을 적게 할당해야 하므로 두 부담기준과 배출량 할당은 각각 음의 상관관계에 있다. 일반적으로 음의 상관관계는 반비례 함수가 적용되는데, 그 결과가 극단적이기 때문에 수용되기 어렵다. 할당 분석에서는 이러한 문제를 해결하기 위한 방법론적 검토가 요구되는데, 선행연구는 할당 범주와 부담 주체를 사전에 결정한 후에 그에 연계되어 있지만 문제가 있는 할당공식을 그대로 적용하는 ‘경로 의존성(path dependency)’을 보여 왔다.

따라서 이 연구에서는 이론적합성과 합리성을 고려해 할당 단위는 국가로 하고, 할당 범주 및 공식은 양의 상관관계에 있는 것을 적용하였다. 개인동등 부담기준은 모든 개인에게 동등한 배출허용량을 할당하고, 역사책임과 감당역량 부담기준은 양의 상관관계에 있는 감축량으로 할당을 한 후 국가별로 배출허용량으로 환산하였다. 그리고 발전보장 부담기준은 일정 수준 미달 국가에게 보장하고자 하는 경제수준에 필요한 배출량을 허용하고, 상위 국가에게 감당역량 비중에 따라 미달 및 교차 국가의 미감축분을 추가로 분담하도록 하였다. 기준 연도는 2010년, 할당기간은 2011-2030년으로 설정하였고, 시점 할당이 아닌 누적 할당을 적용하였다.

협상 관계자들의 인식 가중치를 반영한 다기준 감축부담체계 수립을 위해 제20차 기후변화 당사국총회(COP20) 참가자들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 참가자들의 활동부문과 소속국가 경제수준의 전 세계 구성 비율에 맞게 할당표집을 하였으며, 현장 면접과 메일 조사를 통해 모두 113개국 270명의 응답지를 수집하였다. 분석 결과, 부담기준 중에서 역사책임이 가장 많은 지지를 받았는데 10점 만점에 3.5점의 가중치를 받았고 나머지는 발전보장(2.6), 감당역량(2.5), 개인동등(1.5) 순이었다. 감축 분담률은 선진국과 개도국이 각각 77%와 23%로 나왔고, 역사책임의 최초 적용시점으로는

1850년이 가장 많았으며, 발전보장 및 빈곤면제 경제수준은 각각 20,000 US\$와 3,000 US\$가 가장 많은 지지를 받았다. 비정부 참가자는 정부 대표단 보다 지구의 이익을 더 우선하였고, EU는 지구와 자국의 이익을 동시에 추구하는 협상그룹으로 지목받은 반면 미국과 중국은 자국의 이익을 우선하는 당사국으로 평가받았다.

협상 관계자의 인식과 관련하여 네 가지 연구 질문을 설정하였는데, 설문에 대한 다양한 가설 검증을 통해 그 해답을 찾았다. 먼저 정부 대표단과 비정부 참가자는 기후변화 협상의 방향에 대한 인식에 차이가 크다고 말하기는 어렵다. 두 집단은 부담기준 가중치 중에서 발전보장에 대해서만 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 배출규모와 취약수준에 따른 분담률에 있어서도 유의한 차이가 있었지만, 역사책임의 최초 적용시점과 발전보장 및 빈곤면제의 경제수준에 대해서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않은 것이다.

두 번째로 정부대표단 응답자가 소속국가의 특성에 따라 인식의 차이가 있는지를 검증해 보았다. 부속서1 소속 여부에 따라 역사책임과 감당역량 가중치에는 유의한 차이가 있지만 개인동등과 발전보장 가중치에는 차이가 없었다. 부속서1 국가에 속한 정부대표단은 비부속서1 국가 정부대표단에 비해 당사국이 자국의 이익보다는 지구적 공익을 더 우선하였다. 소속국가의 경제수준은 부담기준 가중치와 유의한 상관관계가 있었지만 크지는 않았다. 소속국가의 취약수준에 따라 다배출국과 처취약국의 분담률에 유의한 차이가 있었다. 이렇듯 소속국가의 특성에 따라 인식의 차이 여부는 달랐다.

세 번째는 비정부 참가자는 소속국가의 특성과 활동부문에 따라 인식의 차이가 있는지에 대한 것이다. 비정부 참가자는 선진국 또는 개도국 분류에 따라 부담기준 가중치와 바람직한 협상태도에 대한 인식에는 차이가 없지만, 경제수준과 취약수준에 따른 분담률에 대해서는 인식의 차이가 있었다. 바람직한 협상태도와 부담기준 가중치와 같은 가치적 판단에는 차이가 없지만 국가별 감축 분담률이라는 구체적이고 경제적 이해관계가 걸린 사안에 대해서는 차이를 보인 것이다. 또한 비정부 참가자는 소속국가의 경제수준에 따라 선진국과 개도국 그리고 다배출국과 소배출국 간의 감축 분담률에 대해서는 인식

의 경향성이 없지만, 자국의 기후 취약수준에 따라 국가 특성에 따른 부담률에 유의한 경향적 차이를 보였다.

마지막으로 부담기준 중에서는 역사책임이 주목도와 변별성이 큰 것으로 나타났다. 부담기준 선호도와 가중치에서 가장 많은 지지를 받았고 주요 집단에서 국가 특성과의 상관성도 가장 컸다. 역사책임은 가장 중요한 부담기준으로 인식되지만 동시에 그 적용에 있어서는 국가의 특성에 따라 다르게 인식되고 있었다. 그리고 협상 관계자의 인식에 영향을 미치는 잠재적인 독립변수는 소속국가의 국가분류, 경제수준, 배출정도, 취약수준, 인구 등을 꼽을 수 있다. 국가 특성별로 편차가 있기는 하지만 소속국가의 취약수준에 따라 협상 관계자의 인식의 차이가 더 두드러졌다. 선진국과 개도국 그리고 다배출국과 소배출국에 속한 정부대표단의 인식의 차이보다 취약수준에 따른 인식의 차이가 더 큰 것이다. 선행연구에서는 대부분 경제수준에 따른 인식의 차이가 많이 거론되어 왔는데, 본 연구에서는 소속국가의 경제수준보다도 취약수준이 인식에의 영향력이 상대적으로 더 뚜렷하다고 볼 수 있다.

개인동등 부담기준에 따른 할당분석 결과, 1인당 배출량이 지구 평균보다 적은 국가는 더 많은 배출허용량을 받게 되고 지구 평균보다 큰 국가는 배출허용량이 상대적으로 작았다. 기준년도 인구 고정 방식은 BAU 누적 인구 방식과 비교하여 일반적으로 인구가 줄어드는 선진국에 유리하고, 인구가 느는 추세에 있는 개도국에 불리한 결과를 보였다. 다만, 인구가 감소 추세에 있는 중국은 예외였다.

역사책임 부담기준은 적용시기를 1850-2010년, 1850-2030년, 1990-2030년으로 나누어 분석하였는데, 배출량 증가율이 상대적으로 낮은 선진국은 최근부터 적용할 때 더 유리하고, 배출량 증가율이 상대적으로 높은 개도국은 현재로부터 더 먼 과거부터 적용할수록 더 유리하였다.

감당역량 부담기준은 GDP를 경제지표로 적용하면 개도국에게 유리하고 GDP-PPP를 적용하면 선진국에게 유리하였다. 일반적으로 GDP-PPP가 국가 간 비교에 적합한 지표이지만, 형평성 관점에서는 GDP 지표가 더 타당한 것

으로 나타났다. 더불어 UN의 저소득계수를 적용하면, 경제수준이 지구 평균보다 낮은 국가는 역량 비중이 낮아져 그만큼 배출허용량을 더 받게 된다. 이는 소득세에서 누진율이 갖는 효과와 비슷하다.

발전보장 할당의 경우, 보장수준을 20,000\$로 하면 미달 국가의 배출허용량이 2,045 Gt에 달해 지구 배출허용량 784 Gt을 훨씬 초과하고 상회 국가는 -1,277 Gt이라는 음의 배출허용량을 할당 받게 된다. 따라서 20,000\$은 사실상 적용이 불가능하다. 그 대안으로 빈곤면제 경제수준인 3,000\$를 적용하면, 상회 국가는 기존 배출허용량에서 추가로 12%를 더 감축하는 정도의 부담을 받게 된다.

부담기준별로 대표적인 적용방식은 설문 응답과 실증 결과를 참고하여 미래 인구(개인동등), 1850-2030년(역사책임), GDP 지표(감당역량), 3,000\$(발전보장)를 설정하였다. 이를 토대로 주요국의 2010년 대비 배출허용률을 비교하면, 중국은 감당역량(109%), 미국은 역사책임(65%), 인도(250%)와 르완다(1100%)는 개인동등, 한국(96%)과 브라질(153%)은 역사책임을 적용할 때 각각 가장 유리한 것으로 나타났다. 네 가지 부담기준에 동등 가중치를 반영하면 EU, 미국, 한국, 중국은 2010년과 비교해 각각 39%, 51%, 75%, 98% 수준의 배출량을 허용 받고 인도와 르완다는 각각 155%와 371%에 이르는 배출량을 허용받게 된다.

다기준 부담 방식에서는 누구의 가중치를 반영하느냐에 따라 할당 결과가 다르므로 가중치 조합 방식에 대한 선호도 분석이 필요하다. 해당 국가의 2010년 배출허용률이 높을수록 그 할당방식을 선호하고 배출허용률이 낮을수록 선호하지 않는다고 가정하였으며 분석 방법은 Borda 계산법을 활용하였다. 그 결과, EU 소속 응답자의 가중치를 적용한 할당 방식이 국가들의 평균 선호도가 가장 높았다. 하지만 선호도의 편차도 가장 컸는데, 이는 국가별 호불호가 양극단으로 갈린다는 것을 의미하므로 선호하지 않는 국가들의 반발이 예상된다. 따라서 국제사회의 수용성이 높은 할당방식을 선정하기 위해서는 선호도의 평균에 표준편차를 함께 고려할 필요가 있다. 전체 참가자의 가중치를 반영한 할당방식이 선호도로는 중상위 수준이지만 편차가 가장 작아 수용

성이 가장 높은 것으로 나타났다. 결론적으로 이 방식에 따른 국가별 배출허용량이 형평성에 기초하고 수용성을 고려한 할당 결과라고 할 수 있다.

국가들이 INDC를 통해 제시한 감축목표의 적정성을 평가하기 위해 미래 기간의 배출량 비중이 1%를 넘는 15개국(총 78%)의 목표시점 감축률을 누적 배출목표량으로 환산하여 이 연구의 누적 배출허용량과 비교하였다. 비교 대상 국가 중에 브라질만이 유일하게 음의 초과율(-40%)을 보였는데, 이는 감축목표가 배출허용량보다 높게 설정되었다는 것을 의미한다. 그 다음은 베트남(3.8%), 인도네시아(4.5%), 터키(15%), 한국(17%), 인도(20%), 멕시코(21%), 이란(34%), 러시아(37%), 캐나다(42%), 미국(58%), 호주(61%), 중국(71%), 일본(96%), EU(113%) 순이었다. 전체적으로 개도국보다 선진국의 초과율이 높게 나타났는데, 형평성 관점에서 보면 EU를 비롯한 선진국은 감축목표를 더 높게 재설정하는 것이 요구된다. 중국과 인도의 경우, 배출집약도 목표치를 누적 배출 목표량으로 환산하는 과정에서 초과율이 상대적으로 높게 나타난 측면이 있다.

2. 연구의 함의 및 한계

1) 연구의 함의

이 연구는 감축 부담 관련 개념을 명제, 원칙, 기준이라는 위계에 따라 재정립하였으며, 할당 방법론을 관성에 의존하지 않고 이론적합성과 합리성 관점에서 할당단위, 할당범주, 할당공식, 적용방식 등을 검토하여 적용하였다는 점에서 학술적 함의가 있다. 또한 형평성에 기초하고 수용성을 고려한 할당 결과를 토대로 국가들의 감축목표를 비교 평가하였고 향후 상향조정 기준을 제시하였다는 점에서 실천적 함의가 있다.

이 연구의 함의는 학술적 함의와 실천적 함의로 나누어 설명될 수 있다. 먼저 학술적 함의는 먼저 형평성의 개념적 관계를 고찰하고 형평성을 구현할 수

있는 계량적인 방법론을 정립하였다는 데에 있다. 그동안 형평성이 부담 원칙이라는 데에는 이견이 없으면서도 그 해석과 적용은 당사국에 따라 상이하였고, 특히 형평성의 측정 지표가 마련되지 않아 감축 부담의 분배에 적용하는데 한계가 있어 왔다. 그런데 이 연구는 형평성에 기초한 부담기준에 따라 국가별 배출허용량을 도출함으로써 감축 부담의 분배에 형평성을 구현하는 방법론을 정립한 것이다. 또한 감축 부담 관련 개념을 명제, 원칙, 기준이라는 위계에 맞게 정립함으로써 이론적 연구 발전에 기여하였다고 판단된다.

실천적 함의와 관련하여 각국이 제출한 감축목표를 토대로 실질 감축률과 누적 목표배출량을 산출한 결과, 지구 탄소예산을 크게 초과한 것으로 나타났다. 이에 COP21에서는 당사국이 공동의 하지만 차별화된 책임과 국가별 상이한 역량을 고려해 5년마다 상향된 목표를 제출하도록 하였다. 따라서 형평성에 기초해 각국의 감축목표의 공정성과 적정성을 평가하고 향후 상향조정의 준거가 필요한 상황이다. 그런 측면에서 볼 때, 이 연구는 형평성에 기초한 부담기준에 따른 국가별 할당량을 제시함으로써 국가별 감축목표에 대한 평가 기준과 상향 조정의 계량적 준거를 제시함으로써 기후변화 협상에 실천적인 기여를 할 수 있다고 판단된다.

2) 연구의 차별성

이 연구는 선행연구와 비교할 때 부담기준에 인식 가중치를 반영하고, 할당 방식에 대한 수용성 분석을 실시하였으며, 할당 분석에서 국가 공식 데이터를 사용하였다는 점에서 차별성 있다. 먼저, 다양한 부담기준을 하나의 평가체계로 묶어낸 다기준 감축부담체계를 적용한 선행연구가 일부 있었지만, 부담기준별 가중치를 부여하지 않거나 또는 임의로 부여하는 한계가 있었다. 그에 반해 이 연구에서는 협상 관계자의 인식 가중치를 부담기준에 반영해 할당 분석을 수행하였다.

둘째, 일부 선행연구는 할당방식에 대한 당사국의 선호도를 분석하는 시도를 하였다. 하지만 선호도가 높은 할당방식이 선호도 편차가 심할 경우 해당

방식을 선호하지 않는 국가는 반발을 하게 되고 그에 따라 할당방식을 결정하는 과정에서 갈등이 생길 수 있다. 이러한 한계를 극복하고자 이 연구에서는 선호도뿐만 아니라 갈등의 정도를 나타내는 선호도의 편차를 함께 고려함으로써 국제사회에서 수용성이 높은 할당방식을 도출하였다는 데에서 차별적이다.

셋째, 국가별 미래 배출전망치에 따라 배출허용량 또는 감축목표량이 달라질 수 있으며, 최근에 상당수의 국가들이 INDC를 통해 미래 배출전망치를 함께 제시한 바 있다. 하지만 선행연구에서는 모델링 또는 추세분석을 통해 배출전망치를 자체적으로 구축하여 왔다. 그에 반해 이 연구에서는 국가들이 INDC나 국가보고서를 통해 공식적으로 제시한 배출전망치를 최대한 사용함으로써, 해당 국가가 분석 결과를 받아들이는 구속력(binding force)을 높일 수 있다고 판단된다.

3) 연구의 한계 및 향후 과제

그럼에도 불구하고 이 연구는 기존 할당 분석방법론의 한계를 본질적으로 극복하는 대안을 제시하지 못하였고, 일부 설문 문항은 응답의 배경을 분별할 수 있도록 구성되지 못했으며, 부담기준별 적용방식 평가나 선호도 평균과 편차의 반영에 있어서 충분한 논거를 확보하지 못한 채 수행되었다는 한계가 있다.

향후에는 부담의 원칙을 형평성뿐만 아니라 동등성과 경제성까지 포함해 인식 가중치를 반영한 다기준 부담 분석이 수행될 필요가 있으며, 할당범주와 부담기준이 음의 상관관계에 있는 경우를 포함해 할당 분석방법론이 정립되어야 할 것이다.

참고 문헌

< 국문 문헌 >

- 권오상, 2013, 「환경경제학」, 박영사
- 김용건, 2002, 「개도국의 온실가스 감축의무 참여방식에 관한 연구」, 한국환경정책평가연구원.
- 박흥경, 2012, “기후변화협약과 한국의 역할”, 「기후변화, 25인의 전문가가 답하다」, 지오북
- 서선영, 2011, “Justice and equity in the climate change regime: principle of historical responsibility in the UNFCCC”, 서울대학교 국제대학원 석사학위논문.
- 오진규, 2002, 「형평성을 고려한 국가간 온실가스 감축 분담에 대한 연구」, 에너지경제연구원.
- 외교부, 2015, 「기후변화 바로알기」
- 유희진, 2012, “국제환경법상 형평원칙과 기후변화체제의 협상”, 「국제법평론」, 38: 37-61.
- 윤순진, 2002a, “국제 기후변화정책의 정치경제학적 이해”, 「한국정책학회보」, 11(1): 1-25.
- 윤순진, 2002b, “기후변화와 기후변화정책에 내재된 환경불평등”, 「ECO」, 3: 8-42.
- 윤순진, 2009, 「기후변화 대응 노력의 상응성 확보를 위한 우리나라의 대응전략 연구」, 환경부.
- 이재협, 2004, “국제환경법상 형평성 원칙의 적용: 교토의정서에서의 개도국의 의무”, 「국제법학회논총」, 49(1): 39-64.
- 이정석, 2014, 「Post-2020 신기후체제 및 감축목표 상향협상 대응전략 수립 연구」, 환경부.
- 조용성·강윤영, 2006, 「우리나라를 포함한 OECD 국가의 온실가스감축 의무부담에 대한 연구」, 「환경정책연구」, 5(1): 1-23.

< 영문 문헌 >

- Agarwal and Narain, 1991, Global Warming in an Unequal World: A Case of Environmental Colonialism. Centre for Science and the Environment.
- Agarwala, R., 2008, Towards a global compact for managing climate change, Harvard Kennedy School.
- Paul Baer, Glenn Fieldman, Tom Athanasiou & Sivan Kartha (2008) Greenhouse Development Rights: towards an equitable framework for global climate policy, Cambridge Review of International Affairs, 21:4, 649-669
- Baer, Paul. & Kartha, Sivan. & Athanasiou, Tom. & Kemp-Benedict, Eric., 2009, The Greenhouse Development Rights Framework, Development and Change.
- Birdsall, Nancy., 2009, Energy Needs and Efficiency, Not Emissions, Working paper.
- Bodansky, Daniel., 2004, international climate efforts beyond 2012, Sophie Chou Christie Jorge-Tresolini.
- Caney S., 2009, Justice and the distribution of greenhouse gas emissions. Journal of Global Ethics 5, 125-146.
- Caney, Simon, 2010, Climate change and the duties of the advantaged, Critical Review of International Social and Political Philosophy, 13:1,
- Cao, Jing, 2008, Reconciling Human Development and Climate Protection, Harvard Kennedy School.
- Cazorla, 2000, International Equity and Climate Change Policy.
- Ciscar, Juan-Carlos, Bert Saveyn, Antonio Soria, Laszlo Szabo, Denise Van Regemorter, Tom Van Ierland, 2013, A comparability analysis of global burden sharing GHG reduction scenarios

.Energy Policy

- Collins, 2014, From environmental to climate justice: climate change and the discourse of environmental justice.
- Cosson-Eide, 2014, The wastefulness principle. A burden-sharing principle for climate change, *Journal of Global Ethics*
- Deleuil, Thomas., 2012, The Common but Differentiated Responsibilities Principle, *Reciel*.
- Falkner, 2013, The handbook of global climate and environment policy.
- Feld, Scott L. & Grofman, Bernard., 1990, *Collectivities as Actors: Consistency of Collective Choices, Rationality and Society*.
- Feldman, David Lewis., 1991, International decision making for global climate change, *Society & Natural Resources: An International Journal*.
- Friman, Mathias. & Hjerpe, Mattias., 2015, Agreement significance and understandings of historical responsibility in climate change negotiations, *Climate Policy*.
- Grasso, Marco., 2012, *Sharing the Emission Budget*, *Political Studies*.
- Heyward, Madeleine., 2011, Equity and international climate change negotiations, *Climate Policy*.
- Höhne, Niklas. & Elzenc, Michel den. & Escalantea, Donovan., 2014, Regional GHG reduction targets based on effort sharing, *Climate Policy*.
- Honkonen, 2009, The Common But Differentiated Responsibility Principle.
- Jacoby, Henry D. & Babiker, Mustafa H. & Paltsev, Sergey. & Reilly, John M., 2007, *Sharing the burden of GHG Reductions*, MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change.
- Jiahua, Pan. & Ying, Chen., 2010, Carbon budget proposal: a framework for an equitable and sustainable international climate regime, *Social Sciences in China*.

- Jiahua, Pan. & Ying, Chen., 2011, Carbon Budget Proposal: An Institutional Framework for an Equitable and Sustainable World Climate Regime, Chinese Journal of Population Resources and Environment.
- Kameyama, Yasuko. & Takamura Yukari. & Niizawa, Hidenori. & Tamura Kentato., 2013, What is the likely outcome of the Durban Platform process? the results of an online questionnaire survey, Environment Research Fund of Japan's Ministry of the Environment.
- Karlsson, Christer. & Hjerpe, Mattias. & Parker, Charles. & Linne'r, Bjo'rn-Ola., 2012, The legitimacy of leadership in international climate change negotiations, Royal Swedish Academy of Sciences.
- Kesternich, Martin. & Löschel, Andreas. & Ziegler, Andreas., 2014, Negotiating Weights for Burden Sharing Rules among Heterogeneous Parties, ZEW(Zentrum für Europäische Wirtschaftschung GmbH.
- Klinsky, Sonja. & Dowlatabadi, Hadi., 2009, Conceptualizations of justice in climate policy, Climate Policy.
- Lange, Andreas. & Loschel, Andreas. & Vogt, Carsten. & Ziegler, Andreas., 2007, On the self-serving use of equity principles in international climate negotiations, ZEW(Zentrum für Europäische Wirtschaftschung GmbH.
- Lange, Andreas. & Loschel, Andreas. & Vogt, Carsten. & Ziegler, Andreas., 2010, On the self-interested use of equity in international climate negotiations,
- Loeschel, 2013, Distribution of GHG emissions reduction targets and institutional frameworks, ZEW.
- Mattoo, Aaditya. & Subramanian, Arvind., 2010, Equity in Climate

- Change: An Analytic Review, Policy Research Working Paper, World Bank.
- Bert Metz, Marcel Berk, Michel den Elzen, Bert de Vries & Detlef van Vuuren (2002) Towards an equitable global climate change regime: compatibility with Article of the Climate Change Convention and the link with sustainable development, Climate Policy
- Metz, Bert, & Berk, Marcel, & Elzen, Michel den, & Vries, Bert de. & Vuuren, Detlef van., 2002, Towards an equitable global climate change regime, Climate Policy.
- Meulemann, Max. & Ziegler, Andreas., 2013, The Role of Burden Sharing Rules in International Climate Negotiations.
- Meyer, Lukas H. & Roser, Dominic., 2010, Climate justice and historical emissions, Critical Review of International Social and Political Philosophy.
- Miller, 2007, National responsibility and global justice.
- Moore, Margaret., 2008, Global justice, climate change and Miller's theory of responsibility, Critical Review of International Social and Political Philosophy.
- Benito Muller, 2001, Fair Compromise in a Morally Complex World: The Allocation of Greenhouse Gas Emission Permits Between Industrialised and Developing Countries, Oxford Institute for Energy Studies
- Muller, 2002, 'Equity in Climate Change: The Great Divide', Oxford Institute for Energy Studies.
- Muller, Benito. & Hohne Niklas & Ellermann, Christian, 2009, Differentiating responsibilities for climate change, Climate Policy.
- Okereke, 2010, Climate justice and the international regime (Wiley Interdisciplinary Reviews.

- Orr, Shannon K., 2006, Policy Subsystems and Regimes: Organized Interests and Climate Change Policy, *The Policy Studies Journal*.
- Page, Edward A., 2008, Distributing the burdens of climate change, *Environmental Politics*.
- Parks Bradley C. & Roberts J. Timmons., 2010, Climate Change, Social Theory and Justice.
- Pauw, Steffen., 2014, Different Perspectives on Differentiated Responsibilities, A State-of-the-Art Review of the Notion of Common but Differentiated Responsibilities in International Negotiations
- Pierik, 2008, Collective responsibility and national responsibility.
- Pauw, Pieter., 2014, Different Perspectives on Differentiated Responsibilities.
- Ringius, 2002, "Burden Sharing and Fairness Principles in International Climate Policy", *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, Vol. 2, pp.1-22.
- Ringius, 2002, Burden Sharing in the Context of Global Climate Change.
- Ringius, 2002, LASSE RINGIUS, ASBJON TORVANGER and ARILD UNDERDAL, Burden Sharing and Fairness Principles in International Climate Policy
- Rose, 1998, International Equity and Differentiation in Global Warming Policy.
- Russell, 2011, Burden-sharing in a Changing Climate .
- Saltelli, 2014, Non compensatory Multicriteria Methods, 12th JRC Annual Training on Composite Indicators & Multicriteria Decision Analysis
- Schleich, 2014, Citizens' perceptions of justice in international climate policy.
- Schneider, 2002, Climate change policy :a survey.

- Shukla, 1999, Justice, Equity and Efficiency in Climate Change.
- Stern, 2009, The Global Deal. Climate Change and the Creation of a New Era of Progress and Prosperity
- The Global greenhouse regime : who pays?.
- Torvanger, 2002, "Criteria for Evaluation of Burden-sharing Rules in International Climate Policy", International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics, 2, pp.221-235.
- UK, 2009, A manual of Multi-criteria analysis, Department for Communities and Local Government, Communities and Local Government Publications.
- UN, 1992, United Nations Framework Convention on Climate Change
- UN, 1995, The Implementation of the Principle of Capacity to Pay.
- UNFCCC, 2015, Adoption of the Paris Agreement
- Vanderheiden, 2008, Atmospheric justice : a political theory of climate change.
- Winkler(2006), Harald Winkler, Bernd Brouns, Sivan Kartha, 2006, Future mitigation commitments: differentiating among non-Annex I countries
- Winkler, 2013, Equitable access to sustainable development - operationalizing key criteria.
- Winkler, 2014, CBDR&RC in a regime applicable to all.
- Winkler, 2014, Equity, sustainable development and climate policy.
- Yamin, 2004, The international climate change regime : a guide to rules, institutions and procedures.
- Yedla, 2014, Two Decades of International Climate Negotiations.
- Zhang, 2014, From burden-sharing to opportunity-sharing.
- UN(1998), Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change

■ 인터넷 사이트

세계자원연구소 <http://www.wri.org/>

climate action tracker <http://climateactiontracker.org/countries.html>

GDR <http://gdrights.org/calculator-about/>

GAIN 취약도 <http://index.gain.org/ranking/vulnerability>

Oxforde Economics <http://www.oxfordeconomics.com/forecasts-and-models/countries/>

< 부 록 >

1. 연구 결과 논리체계 / 182
2. 설문지 / 183
3. 설문분석 결과 / 190
4. 국가 현황 / 202
5. 배출량 전망치 / 211
6. 할당분석 결과 / 224
7. 초록(영문) / 251

[부록 1] 연구 결과 논리체계

연구 배경		<div>상황적 요구</div> <div>모든 국가가 부담지는 신기후체제 부담 원칙에 대한 상이한 이해 국가 감축목표의 탄소예산 초과</div> <div>⇓ 요구 부응</div>		<div>선행연구 한계</div> <div>부담기준에 임의 가중치 부여 비합리적인 할당공식 적용 할당방식의 수용성 미검토</div> <div>⇓ 한계 극복</div>
연구 목적		<div>1) 인식 가중치를 반영하는 다기준 감축 부담 체계를 적용</div> <div>2) 선호도와 수용성을 고려해 모든 국가의 배출허용량을 도출</div> <div>3) 국가별 감축목표를 평가하고 상향조정의 계량적 준거를 제시</div>		
연구 과제	<div>이론적 고찰</div> <div>협상논의와 선행연구를 고찰 형평성에 기초한 기준 도출 부담관련 개념의 위계 정립</div>	<div>방법론 검토</div> <div>설문결과의 일반화 위해 할당표집 설문의 연구질문 도출 할당공식/적용방식 적절성 검토</div>	<div>설문 조사</div> <div>부담기준 가중치 등 할당분석 요소 도출 설문 연구질문에 대한 가설검증</div>	<div>할당 분석</div> <div>인식가중치 반영한 다기준 부담 분석 선호도/수용성 고려 배출허용량 산출 국가 감축목표 평가 및 상향조정 준거 제시</div>
결론	<div>명제 : 동등성, 형평성, 경제성</div> <div>형평성 부담 기준 : 개인동등, 역사책임, 감당역량, 발전보장</div>	<div>선행연구는 경로의존적 접근</div>	<div>선진국77%, 개도국23% 감축분담 가치적 판단에는 차이가 없으나 이해관계적 판단에는 차이 역사책임/취약수준이 핵심 요소</div>	<div>감축목표의 형평성 할당량 초과율 : EU 113%, 미국 58%, 중국 71%, 한국 17%, 브라질 -40% 브라질이 형평성 할당에 가장 부합</div>
함의 및 차별성		<div>형평성의 계량적인 준거를 정립하고 국가 감축목표의 부합 정도를 평가</div> <div>이론적합성과 합리성에 부합한 할당방식과 수용성에 부합한 할당결과 도출</div> <div>각국의 공식 배출전망치를 반영하고 부담기준에 인식가중치를 적용</div>		
한계 및 과제		<div>할당방식의 선호도와 편차의 반영 방식에 대한 논거 미흡</div> <div>동등성과 경제성을 포함한 다기준 감축부담 분석 필요</div>		

[부록 2]

설문지 (원문)

Questionnaire on principles of burdens of each country's GHG
emission reduction

We are conducting a survey for COP20 participants to analyze what kind of principles is appropriate in allocating each country's GHG emission reductions under the post-2020 climate regime. Your answers will be only used for research purposes. If you are not available at the moment, please answer a questionnaire on-line and mobile to visit the sites below or to use the QR code. Thank you.

1. What position do you think parties should take in climate change negotiations?
 - ① Give top priority to their own national interests.
 - ② Consider their own national interests first and global interests second.
 - ③ Consider both their own national interests and global interests.
 - ④ Consider global interests first and their own national interests second.
 - ⑤ Give top priority to global interests.
- ★2. Among principles of burdens of GHG reduction, which of these should be considered preferentially? Please choose two.
 - ① Individual Equality : Each citizen of the planet has an equal right to GHG emission individually
 - ② **Historic Responsibility** : More burdens of reduction to nations with more accumulation of GHGs emission through history
 - ③ Ability to Pay : More burdens of reduction to nations with higher economic capability
 - ④ **Cost Effectiveness** : More burdens of reduction to nations with higher cost effectiveness

- ⑤ Development Opportunities : Guaranteeing countries to reach a certain economic level
- ⑥ **Poverty Line** : People below the poverty line in each nation are exempt from burdens of reduction.
- ⑦ Others, please specify :

★3. Please assign weights according to each principle's importance in allocating burdens of emission reduction. Total sum of your weights should be 10 and you can put 0 in a certain principle.

Principles of Burdens		Individual Equality	Historical Responsibility	Ability to Pay	Development Opportunities	Σ
Weights	=					= 10

<e.g.> 3 + 1 + 6 + 0 // 2 + 4 + 1 + 3 // 0 + 5 + 2 + 3

★4. Which is the most appropriate as a starting year for calculating historical cumulative emissions?

- ① 1850 (The earliest available date)
- ② 1900 (The first year of centuries)
- ③ 1972 (UN Conference on Human & Environment)
- ④ 1992 (The adoption of UNFCCC)
- ⑤ 2000 (A first year of centuries)
- ⑥ Others :

5. If assigning equal or different weights to emission periods in calculating historical cumulative emissions, which is the appropriate method?

- ① More weight on past emissions
- ② More weight on recent emissions
- ③ equal weight without reference to the period

6. If allocating emission reductions according to each country's ability to pay, which is the most appropriate indicator?

- ★7. If guaranteeing developing countries' future development opportunities, to what extent should their economic level by 2030 be guaranteed? (per capita GDP, US\$)

- ★8. If needy people are exempt from responsibility and burden of GHG reduction, which economic level of people should be exempt? (per capita GDP, US\$)

- ★9. Please mark the most appropriate ratio of reduction burdens respectively.

<e.g.> '4:6' indicates that **the left countries** should reduce **4** and **the right countries** should reduce **6**.

- 185 -

10. What is the most appropriate method of GHG reduction respectively?

Reduction Method		① based on t o t a l quantity	② based on Business Usual	As ③ based on intensity of emission (tCO ₂ /GDP)
10-1.	Developed Countries			
10-2.	Developing Countries			

11. Write down names of the party and the negotiation group to each question strongly. Only one name respectively. EU is classified as a negotiation group, not a party, in the questionnaire.

11-1. What party has been trying to consider both its own national interests and global interests?

11-2. What negotiation group has been trying to consider both its own interests and global interests?

11-3. What party has been trying to consider its own national interests only?

11-4. What negotiation group has been trying to consider its own interests only?

※ Personal Information

★12. Nationality :

International

dialling codes : +

★13. Where do you belong to ?

① Government delegation

② Business

③ Civil organization

④ Researcher

⑤ Youth

⑥ Media

⑦ International organization

⑧ Other

14. How long have you been engaged in the field of climate change?
years

설문지 (국문)

1) 부담기준 및 감축분담

★ Q1. 감축 부담의 원칙 중에서, 어느 기준이 우선적으로 고려돼야 하는지 두 개를 고르세요.

- ① 개인 동등 : 모든 인간은 개별적으로 동등한 배출권리를 갖는다
- ② 역사 책임 : 역사적으로 누적 배출량이 많은 국가에 더 많은 감축 부담을 지운다
- ③ 감당역량 : 경제적인 역량이 큰 국가에 더 많은 감축 부담을 지운다.
- ④ 비용 효과 : 비용 대비 감축 효과가 높은 나라에 더 많은 감축 부담을 지운다.
- ⑤ 발전 보장 : 일정 수준의 경제적인 발전에 이르도록 보장한다.
- ⑥ 빈곤선 : 빈곤선 이하의 사람들은 감축 부담에서 제외한다.

★Q2. 감축 할당량을 부여함에 있어서 부담 기준의 중요성에 따라 가중치를 부여하세요. 가중치의 합은 10점이 되도록 하고, 특정기준에 0점을 부여할 수 있다.

부담 기준	개인 동등	역사적 책임	감당역량	발전 보장	Σ
가중치					10

<e.g.> 3 + 1 + 6 + 0 // 2 + 4 + 1 + 3 // 0 + 5 + 2 + 3

★Q3. 국가군별로 가장 적절한 감축 부담의 비율을 표시하세요.

‘X:Y’에서, X는 왼쪽 국가군의 감축량을, Y는 오른쪽 국가군의 감축량을 의미한다.

Q8-1	경제 수준	최빈국	← 10:0 9:1 8:2 7:3 6:4 5:5 4:6 3:7 2:8 1:9 0:10 →	선진국
Q8-2	배출 규모	저배출국	← 10:0 9:1 8:2 7:3 6:4 5:5 4:6 3:7 2:8 1:9 0:10 →	고배출국
Q8-3	취약 정도	고취약국	← 10:0 9:1 8:2 7:3 6:4 5:5 4:6 3:7 2:8 1:9 0:10 →	저취약국

2) 역사적 책임

★Q4-1. 역사적 누적 배출량을 산정하기 위한 가장 적절한 최초 적용연도는 언제인가?

- ① 1850 (데이터 가용 초기) ② 1900 (세기 기준년도)
- ③ 1972 (UN 인간개발회의) ④ 1992 (UNFCCC 채택)
- ⑤ 2000 (세기 기준년도) ⑥ 기타

Q4-3. 역사적 누적 배출량을 산정할 때, 배출 시점별 가중치는 같아야 하는가 또는 달라야 하는가?

- ① 과거 배출량에 더 큰 가중치
- ② 시점에 관계없이 동등 가중치
- ③ 최근 배출량에 더 큰 가중치

3) 발전보장 및 면제수준

★Q5. 2030년까지 발전기회를 보장할 때, 어느 수준까지 보장해야 하는가? (1인당 GDP, US\$)

- ① 10,000 ② 15,000 ③ 20,000
- ④ 25,000 ⑤ 30,000 ⑥ 기타

★Q6. 빈곤한 사람들을 감축 책임과 부담에서 면제할 때, 어느 경제 수준의 사람들을 면제해야 하는가? (1인당 GDP, US\$)

- ① 3,000 (≒8/day) ② 4,000 (≒11/day) ③ 5,000 (≒14/day)
- ④ 6,000 (≒16/day) ⑤ 7,000 (≒19/day) ⑥ 8,000 (≒22/day)
- ⑦ Others

4) 협상 태도

Q7. 기후변화 협상에 있어서 당사국들이 어떤 입장을 취해야 한다고 생각하는가?

- ① 자국의 이익을 최우선
- ② 자국의 이익을 먼저, 지구적 이익은 다음
- ③ 자국의 이익과 지구적 이익을 함께

④ 지구적 이익을 먼저, 자국의 이익은 다음

⑤ 지구적 이익을 최우선

Q8. 다음의 입장을 강하게 취하는 당사국과 협상그룹의 이름을 각각 적으세요.

EU는 당사국이 아니라 협상그룹으로 분류한다.

	협상 태도	당사국	협상그룹
11-1.	자국의 이익과 지구적 이익을 동시에 고려		
11-2.	자국의 이익만을 고려		

5) 지표 선정 및 인식 변화

Q9-1,2. 가장 적절한 감축 단위는 무엇인가?

감축 단위		① 총량 감축	② BAU 대비	③ 탄소집약도(tCO ₂ /GDP)
Q9-1.	선진국 적용			
Q9-2.	개도국 적용			

Q9-3. 감당역량에 따라 감축량을 할당할 때, 가장 적절한 지표는 무엇인가?

① 경제 규모(총GDP)

② 경제 수준(1인당 GDP)

③ 경제규모와 경제수준 동시에

※ 개인 정보

★1. 국적 (국제전화 국가번호)

★2. 어디에 속하는가?

① 정부대표단 ① 기업 ③ 시민단체 ④ 연구계 ⑤ 청년 ⑥ 국제단체 ⑦ 기타

3. 기후변화 분야에서 몇 년 동안 관여하였는가?

[부록 3] 설문조사 분석결과

1) 부담 기준 및 감축 부담

질문1. 우선적인 감축부담의 원칙에 관한 다중응답

구 분		개인 동등	역사 책임	감당 역량	비용 효과	발전 보장	빈곤 고려	응답 (중복)
정부 대표단		9.8%	33.6%	18.4%	10.2%	21.7%	6.1%	244
비정부 참가자		6.1%	35.5%	21.5%	11.0%	14.9%	11.0%	228
전 체		8.1%	34.5%	19.9%	10.6%	18.4%	8.5%	472
정부 부속서1	부속서1	13.9%	18.1%	23.6%	18.1%	22.2%	4.2%	72
	비부속서1	8.1%	40.1%	16.3%	7.0%	21.5%	7.0%	172
비정부 활동부문	기업	4.5%	27.3%	31.8%	27.3%	9.1%	0.0%	22
	시민	3.7%	39.8%	24.1%	8.3%	10.2%	13.9%	108
	연구	9.1%	33.3%	24.2%	12.1%	12.1%	9.1%	33
	국제	10.7%	30.4%	12.5%	7.1%	26.8%	12.5%	56
전체 취약수준	저취약	10.0%	26.9%	20.0%	16.9%	19.4%	6.9%	160
	중취약	8.2%	39.0%	19.9%	9.1%	16.9%	6.9%	231
	고취약	4.1%	37.0%	19.2%	2.7%	19.2%	17.8%	73
정부 경제수준	상위	14.7%	25.3%	16.0%	20.0%	20.0%	4.0%	75
	중위	11.1%	33.3%	19.0%	9.5%	23.8%	3.2%	63
	하위	5.7%	39.6%	19.8%	3.8%	21.7%	9.4%	106
정부 배출규모	다배출	8.7%	36.5%	18.3%	4.8%	23.1%	8.7%	104
	중배출	14.1%	28.1%	20.3%	15.6%	17.2%	4.7%	64
	소배출	7.9%	34.2%	17.1%	13.2%	23.7%	3.9%	76
정부 협상그룹	EU	14.0%	16.3%	20.9%	20.9%	23.3%	4.7%	43
	LDCs	5.9%	35.3%	17.6%	3.9%	21.6%	15.7%	51
	SIDS	12.9%	41.9%	19.4%	9.7%	16.1%	0.0%	31
	Umbrella	11.5%	23.1%	23.1%	19.2%	19.2%	3.8%	26
	G77+	7.0%	42.0%	17.2%	5.1%	21.0%	7.6%	157
	AILAC	7.0%	41.9%	16.3%	9.3%	23.3%	2.3%	43
	dialogue	5.3%	36.8%	24.6%	10.5%	15.8%	7.0%	57

* %는 100%로 환산된 수치

질문2. 감축 부담기준 가중치

구 분		개인동등	역사책임	감당역량	발전보장
정부대표단		1.5	3.4	2.4	2.8
비정부참가자		1.5	3.6	2.6	2.3
전 체		1.5	3.5	2.5	2.6
정부 부속서1	부속서1	1.7	2.2	3.0	3.0
	비부속서1	1.4	3.9	2.1	2.7
비정부 활동부문	기업	1.6	3.2	3.1	2.1
	시민	1.3	3.9	2.7	2.2
	연구	1.6	3.6	2.9	2.0
	국제	1.7	3.3	2.0	3.0
전체 취약수준	저취약	1.8	2.9	2.7	2.6
	중취약	1.4	3.8	2.4	2.5
	고취약	1.2	4.0	2.3	2.6
정부 경제수준	상위	1.8	2.6	2.6	3.0
	중위	1.3	3.7	2.3	2.7
	하위	1.4	3.8	2.3	2.7
정부 배출규모	다배출	1.5	3.4	2.2	2.9
	중배출	1.7	3.0	2.8	2.5
	소배출	1.5	3.6	2.3	2.9
정부 협상그룹	EU	1.8	2.3	3.0	3.0
	LDCs	1.6	3.6	2.3	2.9
	SIDS	1.3	3.9	2.3	2.7
	Umbrella	1.5	2.5	2.8	3.2
	G77+	1.3	4.0	2.2	2.6
	AILAC	1.1	4.1	2.6	2.3
	dialogue	1.3	3.9	2.7	2.3

질문3. 국가특성에 따른 적절한 감축 부담률

구 분		경제수준	배출규모	취약수준
		최빈국…선진국	소배출…다배출	고취약…저취약
정부 대표단		21% … 79%	22% … 78%	24% … 76%
비정부 참가자		24% … 76%	26% … 74%	29% … 71%
전 체		23% … 77%	24% … 76%	27% … 73%
정부	부속서1	25% … 75%	26% … 74%	32% … 68%
	비부속서1	20% … 80%	21% … 79%	21% … 79%
비정부 활동부문	기업	21% … 79%	25% … 75%	31% … 69%
	시민	23% … 77%	26% … 74%	28% … 72%
	연구	27% … 73%	25% … 75%	28% … 72%
	국제	26% … 74%	27% … 73%	28% … 72%
전체 취약수준	저취약	26% … 74%	28% … 72%	32% … 68%
	중취약	22% … 78%	24% … 76%	26% … 74%
	고취약	18% … 82%	17% … 83%	15% … 85%
정부 경제수준	상위	24% … 76%	26% … 74%	29% … 71%
	중위	25% … 75%	24% … 76%	28% … 72%
	하위	17% … 83%	18% … 82%	18% … 82%
정부 배출규모	다배출	20% … 80%	21% … 79%	26% … 74%
	중배출	24% … 76%	29% … 71%	31% … 69%
	소배출	21% … 79%	19% … 81%	19% … 81%
정부 협상그룹	EU	25% … 75%	27% … 73%	33% … 67%
	LDCs	19% … 81%	19% … 81%	18% … 82%
	SIDS	26% … 74%	23% … 77%	22% … 78%
	Umbrella	26% … 74%	21% … 79%	26% … 74%
	G77+	18% … 82%	20% … 80%	20% … 80%
	AILAC	23% … 77%	25% … 75%	27% … 73%
	dialogue	24% … 76%	25% … 75%	25% … 75%

2) 역사 책임

질문4-1. 역사적 배출량 산정의 최초 적용시점

분류		1850년	1900년	1972년	1992년	2000년	응답
정부 대표단		37.0%	14.8%	11.1%	35.6%	1.5%	135
비정부 참가자		34.4%	16.4%	18.8%	26.6%	3.9%	128
전 체		35.7%	15.6%	14.8%	31.2%	2.7%	263
정부 대표단	부속서1	28.2%	2.6%	15.4%	51.3%	2.6%	39
	비부속서1	40.6%	19.8%	9.4%	29.2%	1.0%	96
비정부 활동부문	기업	21.4%	14.3%	14.3%	42.9%	7.1%	14
	시민	37.3%	23.7%	16.9%	20.3%	1.7%	59
	연구	33.3%	0.0%	33.3%	33.3%	0.0%	18
	국제	38.7%	12.9%	16.1%	22.6%	9.7%	31
전체 취약수준	저취약	37.8%	9.1%	19.3%	37.5%	2.3%	88
	중취약	38.9%	16.8%	15.3%	26.0%	3.1%	131
	고취약	34.2%	28.9%	5.3%	28.9%	2.6%	38
정부 경제수준	상위	34.1%	4.9%	17.1%	41.5%	2.4%	41
	중위	41.7%	13.9%	5.6%	38.9%	0%	36
	하위	36.2%	22.4%	10.3%	29.3%	1.7%	58
정부 배출규모	다배출	42.9%	16.7%	14.3%	26.2%	0%	42
	중배출	34.3%	8.6%	17.1%	37.1%	2.9%	35
	소배출	34.5%	17.2%	5.2%	41.4%	1.7%	58
정부 협상그룹	EU	32.0%	4.0%	12.0%	48.0%	4.0%	25
	LDCs	37.9%	17.2%	3.4%	41.4%	0.0%	29
	SIDS	42.1%	5.3%	10.5%	42.1%	0.0%	19
	Umbrella	25.0%	0.0%	25.0%	50.0%	0.0%	12
	G77+	42.5%	20.7%	9.2%	26.4%	1.1%	87
	AILAC	41.7%	12.5%	12.5%	29.2%	4.2%	24
	dialogue	43.8%	6.3%	18.8%	31.3%	0.0%	32

질문4-2. 역사적 배출량 산정의 시점별 가중치

분류		과거 가중	동등 가중	최근 가중	응답
정부 대표단		23.9%	44.9%	31.2%	138
비정부 참가자		19.4%	33.3%	47.3%	129
전 체		21.7%	39.3%	39.0%	267
정부 대표단	부속서1	2.4%	58.5%	39.0%	41
	비부속서1	33.0%	39.2%	27.8%	97
비정부 활동부문	기업	6.7%	46.7%	46.7%	15
	시민	22.0%	32.2%	45.8%	59
	연구	16.7%	27.8%	55.6%	18
	국제	22.6%	29.0%	48.4%	31
전체 취약수준	저취약	5.6%	48.9%	45.6%	90
	중취약	30.8%	35.3%	33.8%	133
	고취약	26.3%	34.2%	39.5%	38
정부 경제수준	상위	13.6%	52.3%	34.1%	44
	중위	16.7%	50.0%	33.3%	36
	하위	36.2%	36.2%	27.6%	58
정부 배출규모	다배출	18.6%	55.8%	25.6%	43
	중배출	19.4%	44.4%	36.1%	36
	소배출	30.5%	37.3%	32.2%	59
정부 협상그룹	EU	0.0%	61.5%	38.5%	26
	LDCs	27.6%	37.9%	34.5%	29
	SIDS	30.0%	40.0%	30.0%	20
	G77+	35.2%	37.5%	27.3%	88
	AILAC	25.0%	50.0%	25.0%	24
	dialogue	15.6%	53.1%	31.3%	32

3) 발전보장 및 면제수준

질문5. 발전보장의 경제적 수준 (1인당 GDP, US\$)

분류		10,000	15,000	20,000	25,000	30,000	응답
정부 대표단		19.6%	13.4%	40.2%	12.4%	14.4%	97
비정부 참가자		18.2%	23.2%	34.3%	13.1%	11.1%	99
전 체		18.9%	18.4%	37.2%	12.8%	12.8%	196
정부 대표단	부속서1	16.7%	20.8%	37.5%	8.3%	16.7%	24
	비부속서1	20.5%	11.0%	41.1%	13.7%	13.7%	73
비정부 활동부문	기업	22.2%	55.6%	0.0%	22.2%	0.0%	9
	시민	11.8%	27.5%	39.2%	9.8%	11.8%	51
	연구	16.7%	16.7%	33.3%	16.7%	16.7%	12
	국제	26.1%	8.7%	34.8%	17.4%	13.0%	23
전체 취약수준	저취약	25.4%	19.0%	39.7%	9.5%	4.8%	63
	중취약	14.1%	20.2%	34.3%	14.1%	16.2%	99
	고취약	18.8%	9.4%	40.6%	15.6%	15.6%	32
정부 경제수준	상위	11.5%	19.2%	46.2%	3.8%	15.4%	26
	중위	21.4%	10.7%	32.1%	25.0%	10.7%	28
	하위	22.2%	11.1%	40.0%	8.9%	15.6%	22
정부 배출규모	다배출	9.4%	9.4%	53.1%	12.5%	12.5%	32
	중배출	28.6%	9.5%	38.1%	9.5%	9.5%	21
	소배출	21.7%	17.4%	30.4%	13.0%	17.4%	46
정부 협상그룹	EU	15.4%	15.4%	46.2%	7.7%	15.4%	13
	LDCs	26.1%	8.7%	43.5%	8.7%	13.0%	23
	SIDS	40.0%	13.3%	6.7%	20.0%	20.0%	15
	Umbrella	18.2%	18.2%	36.4%	9.1%	18.2%	11
	G77+	23.1%	10.8%	40.0%	13.8%	12.3%	65
	AILAC	15.8%	15.8%	31.6%	26.3%	10.5%	19
	dialogue	20.8%	16.7%	41.7%	4.2%	16.7%	24

질문6. 빈자의 책임 및 부담 면제기준 (1인당 GDP, US\$)

분류		3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	응답
정부 대표단		37.0%	15.7%	17.6%	7.4%	9.3%	13.0%	109
비정부 참가자		33.0%	9.0%	18.0%	11.0%	6.0%	23.0%	100
전 체		35.1%	12.5%	17.8%	9.1%	7.7%	17.8%	209
비정부 활동부문	기업	30.0%	20.0%	20.0%	0.0%	10.0%	20.0%	10
	시민	30.0%	14.0%	16.0%	10.0%	8.0%	22.0%	50
	연구	16.7%	0.0%	25.0%	33.3%	0.0%	25.0%	12
	국제	45.8%	0.0%	20.8%	4.2%	4.2%	25.0%	24
전체 취약수준	저취약	27.5%	13.0%	18.8%	10.1%	5.8%	23.2%	69
	중취약	36.3%	15.7%	12.7%	8.8%	8.8%	17.6%	102
	고취약	45.5%	3.0%	30.3%	9.1%	3.0%	9.1%	33
정부 경제수준	상위	27.6%	20.7%	13.8%	3.4%	13.8%	17.2%	29
	중위	24.1%	31.0%	10.3%	6.9%	6.9%	20.7%	29
	하위	49.0%	3.9%	23.5%	9.8%	7.8%	5.9%	51
정부 배출규모	다배출	32.4%	17.6%	17.6%	2.9%	11.8%	17.6%	34
	중배출	35.7%	21.4%	14.3%	7.1%	10.7%	7.1%	28
	소배출	40.4%	10.6%	19.1%	10.6%	6.4%	12.8%	47
정부 협상그룹	EU	31.3%	18.8%	12.5%	6.3%	6.3%	25.0%	17
	LDCs	40.7%	0.0%	29.6%	18.5%	3.7%	7.4%	27
	SIDS	42.9%	14.3%	21.4%	0.0%	0.0%	21.4%	14
	Umbrella	27.3%	27.3%	18.2%	0.0%	18.2%	9.1%	11
	G77+	40.3%	12.5%	19.4%	9.7%	6.9%	11.1%	72
	AILAC	42.1%	31.6%	5.3%	5.3%	0.0%	15.8%	19
	dialogue	36.0%	12.0%	24.0%	8.0%	4.0%	16.0%	25

4) 협상 태도

질문7. 당사국의 바람직한 협상 태도

분류		평점	자국이익 최우선(1점)	자국이익 우선(2점)	함께 추구(3점)	지구이익 우선(4점)	지구이익 최우선(5점)	응답
정부 대표단		3.0	4.3%	14.5%	63.8%	10.1%	7.2%	138
비정부 참가자		3.3	2.3%	5.3%	66.4%	13.7%	12.2%	131
전 체		3.1	3.3%	10.0%	65.1%	11.9%	9.7%	269
정부 대표단	부속서1	3.3	0.0%	2.4%	75.6%	14.6%	7.3%	41
	비부속서1	2.9	6.2%	19.6%	58.8%	8.2%	7.2%	97
비정부 활동부문	기업	2.9	6.7%	0.0%	93.3%	0.0%	0.0%	15
	시민	3.4	3.3%	3.3%	61.7%	18.3%	13.3%	60
	연구	3.2	0.0%	10.5%	68.4%	10.5%	10.5%	19
	국제	3.3	0.0%	9.7%	64.5%	12.9%	12.9%	31
전체 취약수준	저취약	3.3	2.2%	4.4%	62.6%	18.7%	12.1%	91
	중취약	3.0	3.8%	15.0%	64.7%	7.5%	9.0%	133
	고취약	3.2	2.6%	5.1%	71.8%	12.8%	7.7%	39
정부 경제수준	상위	3.2	0.0%	9.1%	68.2%	15.9%	6.8%	44
	중위	2.9	2.8%	19.4%	66.7%	2.8%	8.3%	36
	하위	2.9	8.6%	15.5%	58.6%	10.3%	6.9%	58
정부 배출규모	다배출	3.0	2.3%	14.0%	67.4%	14.0%	2.3%	43
	중배출	3.3	2.8%	5.6%	66.7%	8.3%	16.7%	36
	소배출	2.8	6.8%	20.3%	59.3%	8.5%	5.1%	59
정부 협상그룹	EU	3.4	0.0%	0.0%	69.2%	19.2%	11.5%	26
	LDCs	3.1	10.3%	6.9%	58.6%	13.8%	10.3%	29
	SIDS	2.8	5.0%	35.0%	50.0%	0.0%	10.0%	20
	G77+	2.9	5.7%	20.5%	56.8%	9.1%	8.0%	88
	AILAC	3.0	4.2%	29.2%	45.8%	8.3%	12.5%	24
	dialogue	3.2	6.3%	12.5%	53.1%	15.6%	12.5%	32

질문8. 당사국과 협상그룹의 품평

☐ 자국과 지구 이익을 함께 추구하는 국가

구 분		중국	독일	멕시코	노르웨이	미국	응답
정부 대표단		2	6	8	10	6	63
비정부 참가단		4	6	4	4	6	61
전체		6	12	12	14	12	126
정부	상위	1	2	5	3	5	24
	중위	1	1	3	3	0	18
	하위	0	3	0	4	1	20
비정부	시민	3	3	1	2	2	34
	연구	1	1	1	1	1	10
정부	부속서1	1	1	5	5	5	24
	비부속서1	1	5	3	5	1	39

☐ 자국과 지구 이익을 함께 추구하는 협상그룹

구 분		African	AILAC	EU	G77+China	SIDS	응답
정부대표단		8	4	45	15	6	90
비정부참가단		5	10	33	6	5	67
전체		13	14	78	21	11	157
비정부	시민	4	4	13	1	4	30
정부	부속서1	1	3	23	1	1	32
	비부속서1	7	1	22	14	5	58
정부	EU	1	2	16	1	0	21
	LDCs	5	0	5	3	1	20
	G77+	7	0	19	14	4	52
	Cartagena	1	3	14	3	1	27

□ 자국 이익만을 추구하는 협상그룹

구 분		호주	캐나다	중국	인도	사우디아라비아	미국	응답
정부대표단		7	6	16	4	9	30	78
비정부참가단		12	4	10	6	10	29	78
전체		19	10	26	10	19	59	156
정부	상위	3	4	4	1	7	5	26
	중위	3	2	6	1	2	5	21
	하위	1	0	6	2	0	20	31
비정부	시민	5	3	7	3	4	20	45
정부	부속서1	3	4	6	2	7	3	27
	비부속서1	4	2	10	2	2	27	51
정부	EU	1	1	5	1	4	3	17
	G77+	4	1	10	2	0	27	47
	Cartagena	1	1	1	2	6	6	20

□ 지구와 자국 이익을 함께 추구하는 당사국의 경제수준에 따른 비교

구 분		상위 국가	중위 국가	하위 국가	응답
정부대표단		34	16	13	63
비정부참가단		34	17	10	61
전체		68	33	23	124
정부	상위	15	8	1	24
	중위	9	7	2	18
	하위	10	1	10	21
정부	EU	10	5	0	15
	G77+	16	5	13	34
	Cartagena	8	4	5	17

□ 자국 이익만을 추구하는 당사국의 경제수준에 따른 비교

구 분		상위 국가	중위 국가	하위 국가	응답
전 체		111	33	12	156
정부 대표단		53	21	4	78
비정부 참가단		58	12	8	78
비정부	시민	33	8	4	45
	연구	10	0	0	10
	국제	9	3	2	14
정부	부속서1	17	8	2	27
	비부속서1	36	13	2	51

□ 자기 이익만을 추구하는 협상그룹

		EU	G77 +China	LMDC	SIDS	Umbrella	응답
정부대표단		5	4	7	3	18	51
비정부참가단		10	10	3	3	15	45
전체		15	14	10	6	33	96
비정부	시민	6	4	1	1	10	23
정부	부속서1	3	4	5	6	7	36
	비부속서1	1	3	6	2	2	17
정부	EU	4	1	1	1	16	34
	G77+	3	1	1	1	15	30

5) 지표 선정

질문9. 선진국과 개도국에 적절한 감축 단위

구 분		선진국				개도국			
		총량 감축	BAU 대비	탄소 집약도	응답	총량 감축	BAU 대비	탄소 집약도	응답
정부 대표단		61.4%	6.3%	32.3%	127	43.3%	29.1%	27.6%	127
비정부 참가자		50.4%	12.2%	37.4%	123	45.5%	19.0%	35.5%	121
전 체		56.0%	9.2%	34.8%	250	44.4%	24.2%	31.5%	248
정부	부속서1	68.4%	2.6%	28.9%	38	47.4%	18.4%	34.2%	38
	비부속서1	58.4%	7.9%	33.7%	89	41.6%	33.7%	24.7%	89
비정부	시민	51.9%	13.0%	35.2%	54	43.4%	18.9%	37.7%	53
	국제	51.6%	3.2%	45.2%	31	38.7%	16.1%	45.2%	31
전체 취약수준	저취약	62.1%	10.3%	27.6%	87	46.5%	18.6%	34.9%	86
	중취약	52.1%	9.1%	38.8%	121	40.0%	31.7%	28.3%	120
	고취약	54.1%	8.1%	37.8%	37	48.6%	13.5%	37.8%	37
정부 경제수준	상위	70.0%	5.0%	25.0%	40	52.5%	22.5%	25.0%	40
	중위	61.8%	5.9%	32.4%	34	28.6%	34.3%	37.1%	35
	하위	54.7%	7.5%	37.7%	53	46.2%	30.8%	23.1%	52
정부 배출규모	다배출	66.7%	5.6%	27.8%	36	35.1%	32.4%	32.4%	37
	중배출	67.6%	8.8%	23.5%	34	44.1%	32.4%	23.5%	34
	소배출	54.4%	5.3%	40.4%	57	48.2%	25.0%	26.8%	56
정부	EU	80.0%	0.0%	20.0%	25	48.0%	16.0%	36.0%	25
	LDCs	53.6%	10.7%	35.7%	28	53.6%	21.4%	25.0%	28
	G77+	59.3%	8.6%	32.1%	81	38.3%	34.6%	27.2%	81
	AILAC	54.5%	9.1%	36.4%	22	21.7%	43.5%	34.8%	23
	dialogue	72.4%	3.4%	24.1%	29	55.2%	31.0%	13.8%	29

[부록 4] 국가 현황

- * 대상 : 194개국 및 EU (참관국 포함 198개 당사국 중 Andorra, Holy See, South Sudan 제외)
- * 시점 : 기준년도 2010년, 미래 2011-2030년
- * 비중 : 지구 내 구성 비중
- * 경제지표 : GDP, US\$, 2010년 기준
- * 배출량 : CO₂e, LULUCF 포함
- * 증가율 : 기준년도 대비 연간 평균
- * 취약도 : 낮을수록 저취약, 높을수록 고취약

국 가	분 류	배 출 량							경제 지표					인구		취약도
		기준년도			미래				기준년도		미래			기준 년도	미래	기준 년도
		배출량 (Mt)	비중	1인당 (t)	배출량 (연간, Mt)	비중	1인당 (t)	배출량 증가율	1인당 (\$)	경제력 비중	1인당 (\$)	경제력 비중	경제력 증가율	(백만 명)	연간 (백만 명)	2009- 2011년 평균
EU(부속서 I)		4,572	11.0%	9.1	4,404	8.59%	8.6	-4%	33,701	26.3%	38,443	22.5%	16%	503	512	0.29
부속서 I		16,913	40.8%	13.1	17,883	34.9%	13.4	6%	34,087	68.0%	39,818	60.9%	21%	1,288	1,337	0.27
비부속서 I		23,254	56.1%	4.9	31,638	61.7%	6.0	36%	4,219	31.0%	6,239	37.8%	65%	4,738	5,293	0.38
최빈국		1,315	3.17%	1.6	1,765	3.44%	1.7	34%	765	0.99%	1,083	1.32%	81%	834	1,067	0.54
지구 전체		41,481	100%	6.05	51,287	100%	6.66	23.6%	9,406	100%	11,358	100%	35.5%	6,860	7,697	0.40
Afghanistan	최빈국	30.6	0.074%	1.1	37.0	0.07%	1.0	21%	575	0.025%	816	0.03%	86%	28.0	36.7	0.59
Albania	비부속서1	8.0	0.019%	2.7	11.1	0.02%	3.8	39%	4,053	0.018%	5,259	0.02%	31%	2.9	2.93	0.41
Algeria	비부속서1	168	0.40%	4.7	205	0.40%	4.8	22%	4,474	0.25%	5,240	0.26%	40%	36.0	43.0	0.35
Angola	최빈국	148	0.36%	7.0	198	0.39%	6.6	34%	3,888	0.13%	5,019	0.17%	83%	21.2	30.1	0.50
Antigua	비부속서1	1.0	0.002%	11.7	1.3	0.003%	13.4	28%	13,052	0.002%	15,367	0.002%	31%	0.09	0.10	0.32
Argentina	비부속서1	324	0.78%	7.8	426	0.83%	9.3	32%	11,183	0.72%	13,512	0.71%	34%	41.3	45.7	0.31

Armenia	비부속서1	7.2	0.017%	2.4	7.6	0.015%	2.5	5%	3,125	0.014%	4,775	0.02%	56%	3.0	3.02	0.38
Australia	부속서1	560	1.35%	25.4	594	1.16%	22.5	6%	56,481	1.93%	63,018	1.90%	33%	22.1	26.3	0.19
Austria	EU	83.5	0.20%	10.0	82.4	0.16%	9.5	-1%	46,624	0.60%	52,183	0.52%	16%	8.4	8.66	0.26
Azerbaijan	비부속서1	60.8	0.15%	6.7	81.3	0.16%	8.0	34%	5,692	0.080%	7,803	0.09%	53%	9.1	10.2	0.39
Bahamas	비부속서1	2.7	0.007%	7.6	3.1	0.006%	7.5	12%	21,910	0.012%	23,436	0.011%	21%	0.36	0.41	0.33
Bahrain	비부속서1	32.7	0.079%	26.6	39.6	0.08%	28.6	21%	20,930	0.040%	26,473	0.04%	42%	1.2	1.38	0.36
Bangladesh	최빈국	151	0.36%	1.0	178	0.35%	1.0	18%	867	0.20%	1,491	0.29%	94%	152	170.8	0.51
Barbados	비부속서1	3.5	0.009%	12.6	2.6	0.005%	9.2	-25%	15,161	0.007%	16,967	0.006%	15%	0.28	0.29	0.27
Belarus	부속서1	96.1	0.23%	10.1	109	0.21%	11.7	13%	5,818	0.086%	7,995	0.09%	35%	9.5	9.31	0.32
Belgium	EU	131	0.32%	11.9	120	0.23%	10.4	-8%	44,325	0.75%	48,459	0.64%	16%	10.9	11.6	0.33
Belize	비부속서1	9.1	0.022%	28.3	11.1	0.02%	27.7	22%	4,339	0.002%	4,591	0.002%	32%	0.32	0.40	0.41
Benin	최빈국	11.1	0.027%	1.2	13.9	0.03%	1.1	25%	690	0.010%	894	0.013%	72%	9.5	12.6	0.56
Bhutan	최빈국	1.1	0.003%	1.5	1.7	0.003%	2.0	57%	2,211	0.002%	3,275	0.003%	70%	0.72	0.82	0.49
Bolivia	비부속서1	45.1	0.11%	4.5	51.9	0.10%	4.5	15%	1,978	0.030%	2,960	0.04%	75%	9.9	11.6	0.37
Bosnia	비부속서1	26.6	0.064%	6.9	36.2	0.07%	9.7	36%	4,374	0.026%	5,857	0.03%	30%	3.8	3.73	0.34
Botswana	비부속서1	20.2	0.049%	9.9	18.7	0.04%	7.6	-8%	6,712	0.021%	8,884	0.03%	60%	2.0	2.47	0.41
Brazil	비부속서1	950	2.29%	4.8	1,714	3.34%	7.9	80%	11,104	3.42%	11,925	2.95%	17%	199	216.1	0.27
Brunei	비부속서1	18.9	0.046%	48.1	22.6	0.04%	50.2	20%	31,477	0.019%	34,523	0.02%	26%	0.39	0.45	0.37
Bulgaria	EU	59.1	0.14%	8.0	62.4	0.12%	9.1	6%	6,568	0.075%	9,199	0.07%	30%	7.4	6.86	0.31
Burkina Faso	최빈국	21.3	0.051%	1.4	49.6	0.10%	2.3	133%	575	0.014%	832	0.02%	98%	15.6	21.4	0.55
Burundi	최빈국	2.5	0.006%	0.3	3.8	0.007%	0.3	48%	215	0.003%	266	0.004%	76%	9.5	13.4	0.62
Cabo Verde	비부속서1	0.53	0.001%	1.1	0.8	0.001%	1.4	44%	3,396	0.003%	4,462	0.003%	49%	0.49	0.56	0.41
Cambodia	최빈국	25.3	0.061%	1.8	18.3	0.04%	1.1	-28%	783	0.017%	1,506	0.03%	126%	14.4	16.9	0.49
Cameroon	비부속서1	81.7	0.20%	4.0	104	0.20%	3.9	28%	1,147	0.037%	1,563	0.05%	77%	20.6	26.8	0.43

Canada	부속서1	705	1.70%	18.5	762	1.49%	17.9	8%	42,448	2.50%	48,205	2.35%	27%	38.0	42.6	0.20
Central Africa	최빈국	47.9	0.12%	10.8	53.6	0.10%	9.8	12%	447	0.003%	390	0.002%	8%	4.4	5.48	0.52
Chad	최빈국	27.2	0.065%	2.3	38.2	0.07%	2.3	40%	896	0.017%	1,098	0.02%	74%	11.9	16.9	0.60
Chile	비부속서1	92.1	0.22%	5.4	142	0.28%	7.6	55%	12,653	0.34%	17,112	0.37%	47%	17.2	18.7	0.28
China	비부속서1	9,765	23.5%	7.3	12,337	24.1%	8.8	26%	4,501	9.36%	8,636	13.8%	100%	1,342	1,396	0.29
Colombia	비부속서1	154	0.37%	3.3	210	0.41%	4.2	37%	6,251	0.44%	8,791	0.50%	54%	45.9	50.2	0.31
Comoros	최빈국	0.35	0.0008%	0.5	0.3	0.0005%	0.3	-24%	737	0.0008%	864	0.0009%	50%	0.70	0.90	0.46
Congo, Dem.	최빈국	38.1	0.092%	0.6	55.6	0.11%	0.7	46%	212	0.020%	329	0.03%	107%	62.2	82.9	0.55
Congo, Rep.	비부속서1	7.2	0.017%	1.8	10.6	0.02%	2.0	47%	2,350	0.015%	2,942	0.02%	66%	4.1	5.39	0.51
Cook Islands	비부속서1	0.11	0.0003%	5.4	0.15	0.0003%	7.1	39%	12,670	0.0004%	16,739	0.0004%	40%	0.02	0.02	
Costa Rica	비부속서1	12.8	0.031%	2.8	13.1	0.03%	2.6	2%	7,987	0.056%	10,833	0.06%	50%	4.5	5.04	0.34
Cote d'Ivoire	비부속서1	28.1	0.068%	1.4	26.1	0.05%	1.0	-7%	1,139	0.036%	1,685	0.05%	92%	20.1	26.1	0.49
Croatia	EU	26.5	0.064%	6.2	30.1	0.06%	7.2	14%	13,890	0.092%	15,500	0.07%	9%	4.3	4.18	0.32
Cuba	비부속서1	46.3	0.11%	4.1	61.9	0.12%	5.5	34%	5,689	0.10%	7,485	0.10%	32%	11.3	11.3	0.37
Cyprus	EU	8.7	0.021%	10.4	5.1	0.010%	5.7	-41%	30,096	0.039%	30,006	0.03%	7%	0.84	0.90	0.27
Czech	EU	133	0.32%	12.7	121	0.24%	11.5	-9%	19,743	0.32%	24,310	0.29%	24%	10.5	10.5	0.26
Denmark	EU	61.5	0.15%	11.1	48.1	0.09%	8.4	-22%	57,614	0.50%	64,236	0.42%	15%	5.6	5.73	0.24
Djibouti	최빈국	1.3	0.003%	1.5	1.5	0.003%	1.5	14%	1,353	0.002%	2,030	0.002%	74%	0.83	0.97	0.53
Dominica	비부속서1	0.24	0.0006%	3.4	0.22	0.0004%	3.0	-10%	6,943	0.0008%	7,753	0.0006%	13%	0.07	0.07	0.38
Dominican Rep.	비부속서1	31.7	0.076%	3.2	39.5	0.08%	3.6	25%	5,359	0.082%	7,377	0.09%	55%	9.9	11.1	0.41
Ecuador	비부속서1	54.0	0.13%	3.6	62.3	0.12%	3.6	15%	4,657	0.11%	6,104	0.12%	53%	14.9	17.4	0.36
Egypt	비부속서1	275	0.66%	3.4	350	0.68%	3.5	27%	2,616	0.33%	2,925	0.34%	38%	82.0	101.0	0.36
El Salvador	비부속서1	12.1	0.029%	2.0	15.0	0.03%	2.4	24%	3,547	0.033%	4,229	0.03%	23%	6.0	6.24	0.42
Equatorial Guinea	최빈국	20.3	0.049%	27.8	33.1	0.06%	33.5	63%	16,991	0.019%	10,559	0.012%	-16%	0.73	0.99	0.40

Eritrea	최빈국	6.3	0.015%	1.1	8.2	0.02%	1.1	31%	369	0.003%	399	0.004%	48%	5.7	7.84	0.59
Estonia	EU	22.8	0.055%	17.1	18.0	0.04%	13.9	-21%	14,666	0.030%	22,329	0.03%	49%	1.3	1.30	0.30
Ethiopia	최빈국	116	0.28%	1.3	207	0.40%	1.8	79%	300	0.041%	533	0.07%	130%	87.6	113.6	0.52
Fiji	비부속서1	2.3	0.006%	2.7	2.9	0.006%	3.2	25%	3,652	0.005%	4,476	0.005%	30%	0.86	0.91	0.41
Finland	EU	76.7	0.18%	14.3	62.5	0.12%	11.2	-18%	46,228	0.38%	49,861	0.32%	12%	5.4	5.59	0.24
France	EU	478	1.15%	7.4	461	0.90%	6.8	-4%	40,827	4.10%	44,765	3.47%	15%	64.9	67.8	0.24
Gabon	비부속서1	5.8	0.014%	3.7					9,448	0.023%	11,956	0.03%	59%	1.5	1.94	0.38
Gambia	최빈국	7.2	0.017%	4.3	8.8	0.02%	3.7	23%	562	0.001%	676	0.002%	70%	1.7	2.39	0.55
Georgia	비부속서1	12.5	0.030%	2.9	25.4	0.05%	6.4	103%	2,749	0.018%	4,811	0.02%	64%	4.3	3.98	0.40
Germany	EU	903	2.18%	11.2	830	1.62%	10.3	-8%	42,429	5.29%	48,803	4.52%	16%	80.5	81.0	0.24
Ghana	비부속서1	25.6	0.062%	1.1	32.0	0.06%	1.0	25%	1,323	0.050%	2,197	0.08%	111%	24.3	30.9	0.45
Greece	EU	107	0.26%	9.6	104	0.20%	9.6	-3%	26,975	0.47%	24,943	0.31%	-11%	11.1	10.8	0.30
Grenada	비부속서1	1.9	0.005%	18.4	0.7	0.001%	6.4	-64%	7,366	0.001%	8,497	0.001%	19%	0.10	0.11	0.39
Guatemala	비부속서1	23.5	0.057%	1.6	26.1	0.05%	1.4	11%	2,806	0.064%	3,347	0.07%	47%	14.7	18.2	0.42
Guinea	최빈국	15.1	0.036%	1.4	18.0	0.04%	1.2	19%	430	0.007%	575	0.010%	78%	11.0	14.6	0.54
Guinea-Bissau	최빈국	1.8	0.004%	1.2	6.1	0.012%	3.0	230%	526	0.001%	595	0.001%	45%	1.6	2.04	0.55
Guyana	비부속서1	3.6	0.009%	4.8	3.9	0.008%	5.0	10%	3,000	0.004%	4,549	0.004%	59%	0.75	0.79	0.49
Haiti	최빈국	7.8	0.019%	0.8	12.5	0.02%	1.1	59%	663	0.010%	916	0.012%	58%	10.0	11.4	0.53
Honduras	비부속서1	19.3	0.047%	2.6	23.2	0.05%	2.7	20%	2,111	0.025%	2,818	0.03%	55%	7.5	8.70	0.42
Hungary	EU	65.2	0.16%	6.5	60.5	0.12%	6.2	-7%	12,947	0.20%	16,180	0.18%	22%	10.0	9.74	0.31
Iceland	부속서1	2.8	0.007%	8.9	4.0	0.008%	11.6	40%	41,701	0.021%	51,023	0.02%	32%	0.32	0.34	0.22
India	비부속서1	2,772	6.68%	2.3	3,769	7.35%	2.8	36%	1,347	2.52%	2,408	3.74%	101%	1,208	1,358	0.42
Indonesia	비부속서1	709	1.71%	2.9	1,232	2.40%	4.5	74%	3,123	1.17%	5,051	1.57%	82%	242	272.4	0.38
Iran	비부속서1	687	1.66%	9.2	1,618	3.15%	19.5	136%	6,300	0.73%	7,279	0.69%	29%	74.3	83.0	0.33
Iraq	비부속서1	228	0.55%	7.4	309	0.60%	7.6	36%	2,819	0.13%	3,489	0.16%	63%	30.7	40.4	0.44

Ireland	EU	62.1	0.15%	13.6	63.5	0.12%	12.9	2%	48,415	0.34%	62,096	0.35%	38%	4.6	4.91	0.26
Israel	비부속서1	86.8	0.21%	11.7	94.5	0.18%	10.8	9%	31,440	0.36%	39,000	0.39%	47%	7.4	8.78	0.32
Italy	EU	487	1.17%	8.2	507	0.99%	8.3	4%	35,874	3.30%	35,570	2.49%	2%	59.3	61.3	0.27
Jamaica	비부속서1	8.9	0.021%	3.2	9.8	0.02%	3.5	10%	4,828	0.021%	5,259	0.02%	12%	2.7	2.83	0.39
Japan	부속서1	1,251	3.02%	9.8	1,371	2.67%	11.0	10%	43,214	8.53%	48,208	6.86%	9%	127	124.4	0.28
Jordan	비부속서1	26.1	0.063%	4.0	38.9	0.08%	4.8	49%	4,054	0.041%	5,002	0.05%	53%	6.5	8.10	0.40
Kazakhstan	비부속서1	283	0.68%	17.3	371	0.72%	20.0	31%	8,706	0.22%	13,302	0.28%	74%	16.3	18.6	0.30
Kenya	비부속서1	58.5	0.14%	1.4	88.3	0.17%	1.7	51%	992	0.062%	1,365	0.08%	81%	40.3	53.1	0.51
Kiribati	최빈국	0.08	0.0002%	0.8	0.10	0.0002%	0.9	23%	1,563	0.0002%	1,615	0.0002%	21%	0.10	0.12	
Korea, Dem.	비부속서1	92.9	0.22%	3.8	126	0.24%	4.9	35%	569	0.022%	648	0.02%	20%	24.5	25.8	0.46
Korea, Rep.	비부속서1	659	1.59%	13.4	773	1.51%	15.1	17%	22,273	1.70%	28,111	1.65%	32%	49.1	51.2	0.30
Kuwait	비부속서1	191	0.46%	62.3	248	0.48%	58.1	30%	37,730	0.18%	39,620	0.19%	47%	3.1	4.27	0.41
Kyrgyzstan	비부속서1	11.6	0.028%	2.1	13.7	0.03%	2.1	18%	877	0.007%	1,263	0.009%	68%	5.5	6.38	0.36
Laos	최빈국	10.0	0.024%	1.6	11.7	0.02%	1.6	17%	1,077	0.010%	1,959	0.02%	116%	6.3	7.44	0.52
Latvia	EU	13.4	0.032%	6.5	14.2	0.03%	7.7	6%	13,685	0.044%	23,634	0.05%	53%	2.1	1.84	0.39
Lebanon	비부속서1	24.0	0.058%	5.5	32.4	0.06%	5.9	35%	8,764	0.059%	9,316	0.06%	35%	4.3	5.52	0.41
Lesotho	최빈국	2.5	0.006%	1.2	2.7	0.005%	1.2	10%	1,096	0.003%	1,564	0.004%	61%	2.0	2.27	0.52
Liberia	최빈국	1.9	0.005%	0.5	2.2	0.004%	0.4	13%	327	0.002%	511	0.003%	105%	4.0	5.18	0.61
Libya	비부속서1	142	0.34%	22.6	132	0.26%	19.5	-7%	12,918	0.13%	11,844	0.09%	-1%	6.3	6.76	0.39
Liechtenstein	부속서1	0.23	0.0006%	6.3	0.17	0.0003%	4.5	-25%	137,623	0.008%	151,967	0.007%	19%	0.04	0.04	
Lithuania	EU	21.5	0.052%	7.1	25.8	0.05%	8.8	20%	6,917	0.033%	10,774	0.04%	49%	3.1	2.93	0.32
Luxembourg	EU	12.0	0.029%	23.4	12.8	0.03%	21.8	7%	102,380	0.081%	118,355	0.08%	33%	0.51	0.59	0.26
Macedonia	비부속서1	12.1	0.029%	5.9	15.4	0.03%	7.4	28%	4,562	0.015%	6,124	0.015%	36%	2.1	2.08	0.35
Madagascar	최빈국	26.3	0.063%	1.2	34.0	0.07%	1.2	29%	414	0.014%	475	0.02%	55%	21.1	28.4	0.54
Malawi	최빈국	9.0	0.022%	0.6	13.0	0.03%	0.6	45%	471	0.011%	658	0.02%	94%	14.8	20.6	0.52
Malaysia	비부속서1	279	0.67%	9.9	366	0.71%	11.3	32%	9,050	0.40%	12,678	0.47%	62%	28.2	32.5	0.30

Maldives	비부속서1	1.2	0.003%	3.6	2.1	0.004%	5.5	83%	6,546	0.003%	8,854	0.004%	61%	0.33	0.39	
Mali	최빈국	27.6	0.066%	1.8	7.2	0.014%	0.3	-74%	620	0.015%	699	0.02%	57%	15.2	21.1	0.58
Malta	EU	3.0	0.007%	7.3	2.4	0.005%	5.5	-19%	21,071	0.014%	25,437	0.013%	28%	0.41	0.44	0.36
Marshall Islands	비부속서1	0.12	0.0003%	2.3	0.14	0.0003%	2.6	15%	3,108	0.0003%	4,526	0.0003%	49%	0.05	0.05	
Mauritania	최빈국	10.4	0.025%	2.9	13.6	0.03%	2.9	31%	977	0.005%	1,513	0.008%	99%	3.6	4.65	0.55
Mauritius	비부속서1	5.4	0.013%	4.3	6.5	0.013%	5.0	22%	7,787	0.015%	11,190	0.02%	48%	1.2	1.29	0.38
Mexico	비부속서1	704	1.70%	5.9	792	1.54%	5.9	12%	8,846	1.63%	10,954	1.69%	41%	119	135.3	0.32
Micronesia	비부속서1	0.13	0.0003%	0.3	0.19	0.0004%	0.3	42%	2,838	0.0005%	852	0.0005%	61%	0.50	0.56	
Moldova	비부속서1	12.4	0.030%	3.0	12.5	0.02%	3.1	1%	1,423	0.009%	2,201	0.010%	51%	4.1	3.99	0.42
Monaco	부속서1	0.09	0.0002%	2.5	0.10	0.0002%	2.6	8%	145,230	0.008%	164,534	0.007%	19%	0.04	0.04	
Mongolia	비부속서1	27.9	0.067%	10.3	38.9	0.08%	12.2	39%	2,285	0.010%	4,905	0.02%	151%	2.7	3.17	0.37
Montenegro	비부속서1	3.5	0.008%	5.7	4.0	0.008%	6.5	15%	6,609	0.006%	8,792	0.006%	33%	0.62	0.62	0.43
Morocco	비부속서1	72.1	0.17%	2.2	122	0.24%	3.4	70%	2,827	0.14%	4,027	0.17%	62%	32.1	36.4	0.39
Mozambique	최빈국	26.5	0.064%	1.1	27.9	0.05%	0.9	5%	381	0.014%	647	0.02%	129%	24.3	32.8	0.51
Myanmar	최빈국	92.1	0.22%	1.8	112	0.22%	2.0	22%	959	0.077%	1,827	0.12%	107%	51.7	56.3	0.47
Namibia	비부속서1	11.2	0.027%	5.1	9.8	0.02%	3.5	-13%	5,142	0.017%	6,304	0.02%	54%	2.2	2.76	0.46
Nauru	비부속서1	0.06	0.0001%	6.0	0.10	0.0002%	10.0	72%	6,185	0.0001%	9,371	0.0001%	57%	0.01	0.01	
Nepal	최빈국	32.3	0.078%	1.2	42.6	0.08%	1.4	32%	606	0.025%	812	0.03%	51%	26.9	30.3	0.46
Netherlands	EU	218	0.53%	13.1	208	0.41%	12.1	-5%	50,346	1.30%	55,277	1.09%	13%	16.6	17.2	0.32
New Zealand	부속서1	74.3	0.18%	17.0	77.9	0.15%	16.4	5%	32,969	0.22%	39,647	0.22%	31%	4.4	4.75	0.22
Nicaragua	비부속서1	13.9	0.034%	2.4	17.0	0.03%	2.6	22%	1,558	0.014%	2,220	0.02%	60%	5.7	6.44	0.40
Niger	최빈국	24.4	0.059%	1.5	52.9	0.10%	2.1	117%	351	0.009%	388	0.011%	73%	16.3	25.5	0.62
Nigeria	비부속서1	279	0.67%	1.8	326	0.64%	1.5	17%	2,315	0.57%	3,181	0.77%	82%	159	211.0	0.46
Niue	비부속서1	0.06	0.0001%	35.3	0.09	0.0002%	55.2	56%	7,897	0.0000%	8,060	0.0000%	13%	0.00	0.00	
Norway	부속서1	51.3	0.12%	10.5	52.8	0.10%	9.8	3%	87,376	0.66%	95,331	0.59%	20%	4.9	5.37	0.20

Oman	비부속서1	100	0.24%	34.0	123	0.24%	26.3	23%	19,919	0.091%	18,160	0.10%	45%	2.9	4.67	0.31
Pakistan	비부속서1	313	0.75%	1.8	466	0.91%	2.2	49%	1,026	0.27%	1,409	0.34%	69%	170	209.9	0.42
Palau	비부속서1	0.23	0.0006%	11.4	0.4	0.0008%	17.4	69%	9,602	0.0003%	13,056	0.0003%	50%	0.02	0.02	
Palestine	비부속서1	2.4	0.006%	0.6	3.2	0.006%	0.6	34%	2,076	0.013%	2,550	0.02%	60%	4.0	5.23	
Panama	비부속서1	15.3	0.037%	4.2	17.8	0.03%	4.2	16%	7,471	0.042%	12,906	0.06%	103%	3.6	4.25	0.36
Papua New Guinea	비부속서1	14.8	0.036%	2.2	17.1	0.03%	2.0	16%	1,417	0.015%	2,441	0.02%	114%	6.8	8.51	0.57
Paraguay	비부속서1	34.6	0.083%	5.6	38.7	0.08%	5.5	12%	3,228	0.031%	4,629	0.04%	64%	6.2	7.09	0.33
Peru	비부속서1	84.5	0.20%	2.9	112	0.22%	3.3	32%	5,047	0.23%	7,251	0.28%	64%	29.4	33.4	0.36
Philippines	비부속서1	154	0.37%	1.7	255	0.50%	2.3	65%	2,141	0.31%	3,288	0.41%	80%	93.2	109.4	0.39
Poland	EU	376	0.91%	9.9	382	0.75%	10.1	2%	12,509	0.74%	17,612	0.76%	40%	38.0	37.8	0.28
Portugal	EU	67.3	0.16%	6.4	59.8	0.12%	5.9	-11%	22,564	0.37%	23,709	0.28%	2%	10.6	10.2	0.31
Qatar	비부속서1	73.0	0.18%	41.3	122	0.24%	50.4	67%	70,851	0.19%	90,595	0.25%	76%	1.8	2.43	0.30
Romania	EU	117	0.28%	5.8	133	0.26%	6.8	14%	8,277	0.26%	11,607	0.26%	36%	20.2	19.7	0.37
Russia	부속서1	2,230	5.38%	15.6	2,420	4.72%	17.0	9%	10,655	2.36%	13,162	2.14%	23%	143	142.0	0.22
Rwanda	최빈국	6.3	0.015%	0.6	7.2	0.014%	0.6	15%	546	0.009%	887	0.013%	107%	10.3	13.1	0.57
Samoa	비부속서1	0.47	0.001%	2.5	0.5	0.001%	2.5	4%	3,144	0.0009%	3,642	0.0008%	24%	0.19	0.20	
San Marino	비부속서1	0.25	0.0006%	8.3	0.24	0.0005%	7.3	-7%	64,159	0.003%	73,415	0.003%	20%	0.03	0.03	
Sao Tome	최빈국	0.17	0.0004%	1.0	0.21	0.0004%	1.0	23%	1,254	0.0003%	1,785	0.0004%	78%	0.17	0.21	0.46
Saudi Arabia	비부속서1	478	1.15%	17.0	654	1.27%	19.0	37%	18,754	0.82%	23,155	0.91%	51%	28.1	34.4	0.34
Senegal	최빈국	24.4	0.059%	1.9	28.0	0.05%	1.6	15%	994	0.020%	1,163	0.02%	61%	13.0	17.9	0.50
Serbia	비부속서1	58.5	0.14%	8.0	40.6	0.08%	5.9	-31%	5,412	0.061%	6,928	0.05%	21%	7.3	6.87	0.38
Seychelles	비부속서1	0.75	0.002%	8.3	0.7	0.001%	7.1	-10%	10,659	0.002%	15,321	0.002%	51%	0.09	0.10	0.29
Sierra Leone	최빈국	5.4	0.013%	0.9	8.5	0.02%	1.2	57%	446	0.004%	734	0.006%	106%	5.8	7.24	0.60
Singapore	비부속서1	54.6	0.13%	10.8	62.0	0.12%	10.4	14%	46,565	0.37%	57,790	0.39%	46%	5.1	5.96	0.30
Slovakia	EU	43.4	0.10%	8.1	50.8	0.10%	9.4	17%	16,527	0.14%	21,891	0.13%	32%	5.4	5.39	0.30

Slovenia	EU	19.0	0.046%	9.2	19.6	0.04%	9.4	3%	23,299	0.074%	28,052	0.07%	22%	2.1	2.08	0.27
Solomon Islands	최빈국	0.54	0.001%	1.0	0.7	0.001%	1.0	26%	1,296	0.001%	1,706	0.001%	62%	0.53	0.65	0.63
Somalia	최빈국	1.0	0.002%	0.1	1.2	0.002%	0.1	27%	111	0.002%	116	0.002%	42%	9.6	13.2	0.67
South Africa	비부속서1	459	1.11%	8.9	452	0.88%	8.0	-2%	7,266	0.58%	8,694	0.56%	31%	51.7	56.6	0.33
Spain	EU	346	0.83%	7.4	397	0.77%	8.7	15%	30,756	2.22%	35,505	1.86%	13%	46.6	45.7	0.25
Sri Lanka	비부속서1	35.6	0.086%	1.7	44.0	0.09%	2.0	24%	2,388	0.077%	4,711	0.12%	112%	20.8	22.3	0.38
St. Kitts	비부속서1	0.35	0.0008%	6.6	0.5	0.0009%	7.9	34%	13,316	0.001%	15,663	0.001%	32%	0.05	0.06	0.39
St. Lucia	비부속서1	1.1	0.003%	6.4	1.3	0.002%	6.6	12%	7,030	0.002%	8,124	0.002%	25%	0.18	0.19	0.36
St. Vincent	비부속서1	0.30	0.0007%	2.8	0.4	0.0008%	3.6	30%	6,250	0.001%	7,866	0.001%	28%	0.11	0.11	0.42
Sudan	최빈국	147	0.35%	4.1	192	0.38%	4.2	31%	1,509	0.084%	1,596	0.08%	35%	36.1	46.1	0.58
Suriname	비부속서1	3.8	0.009%	7.3	4.5	0.009%	7.9	18%	8,419	0.007%	12,256	0.008%	59%	0.52	0.56	0.33
Swaziland	비부속서1	2.8	0.007%	2.3	3.4	0.007%	2.5	23%	3,054	0.006%	3,636	0.006%	37%	1.2	1.37	0.53
Sweden	EU	60.5	0.15%	6.4	58.4	0.11%	5.8	-3%	52,057	0.76%	59,668	0.69%	23%	9.4	10.0	0.24
Switzerland	부속서1	53.4	0.13%	6.8	46.0	0.09%	5.3	-14%	73,881	0.90%	78,602	0.78%	18%	7.9	8.71	0.24
Syria	비부속서1	92.0	0.22%	4.4	117	0.23%	5.2	28%	2,783	0.089%	1,509	0.04%	-41%	20.7	22.6	0.42
Tajikistan	비부속서1	8.3	0.020%	1.1	10.3	0.02%	1.1	24%	744	0.009%	1,121	0.012%	88%	7.6	9.47	0.40
Tanzania	최빈국	67.4	0.16%	1.5	112	0.22%	1.8	66%	510	0.036%	796	0.06%	115%	45.0	61.9	0.50
Thailand	비부속서1	355	0.86%	5.3	460	0.90%	6.7	29%	5,109	0.53%	6,984	0.55%	40%	66.7	68.2	0.35
Timor-Leste	최빈국	0.24	0.0006%	0.2	0.3	0.0006%	0.2	29%	3,750	0.007%	3,024	0.005%	11%	1.1	1.55	0.53
Togo	최빈국	6.5	0.016%	1.0	11.2	0.02%	1.3	71%	500	0.005%	672	0.006%	78%	6.4	8.45	0.53
Tonga	비부속서1	0.32	0.0008%	3.1	0.4	0.0008%	3.8	34%	3,593	0.0006%	4,208	0.0005%	26%	0.10	0.11	0.46
Trinidad	비부속서1	41.4	0.10%	31.2	51.9	0.10%	37.9	25%	15,496	0.032%	17,698	0.03%	18%	1.3	1.37	0.35
Tunisia	비부속서1	35.6	0.086%	3.3	45.9	0.09%	3.9	29%	4,144	0.068%	5,026	0.07%	35%	10.6	11.8	0.36
Turkey	부속서1	379	0.91%	5.2	798	1.56%	9.7	111%	10,118	1.14%	13,441	1.26%	50%	72.5	82.0	0.31
Turkmenistan	비부속서1	99.3	0.24%	19.7	113	0.22%	19.9	14%	4,800	0.038%	10,510	0.07%	147%	5.0	5.68	0.40

Tuvalu	최빈국	0.00	0.0000%	0.4	0.005	0.0000%	0.5	14%	3,238	0.0000%	4,182	0.0000%	34%	0.01	0.01	
UAE	비부속서1	197	0.47%	23.3	400	0.78%	37.7	103%	33,884	0.44%	40,651	0.49%	51%	8.4	10.6	0.30
Uganda	최빈국	30.9	0.075%	0.9	35.5	0.07%	0.8	15%	594	0.031%	801	0.04%	92%	33.1	47.2	0.55
UK	EU	569	1.37%	9.1	462	0.90%	6.8	-19%	38,347	3.73%	45,222	3.50%	27%	62.8	67.6	0.20
Ukraine	부속서1	379	0.91%	8.3	464	0.90%	10.7	22%	2,980	0.21%	3,279	0.16%	5%	45.6	43.4	0.32
Uruguay	비부속서1	33.1	0.080%	9.8	22.2	0.04%	6.4	-33%	11,940	0.062%	16,732	0.07%	45%	3.4	3.50	0.32
USA	부속서1	6,558	15.8%	21.2	6,781	13.2%	20.2	3%	48,377	23.2%	57,323	22.0%	29%	309	335.6	0.22
Uzbekistan	비부속서1	219	0.53%	7.9	249	0.48%	7.9	14%	1,417	0.061%	2,773	0.10%	123%	27.7	31.7	0.33
Vanuatu	최빈국	0.65	0.002%	2.8	0.8	0.002%	2.7	21%	3,002	0.001%	3,445	0.001%	45%	0.24	0.30	0.52
Venezuela	비부속서1	276	0.66%	9.5	304	0.59%	9.1	10%	8,238	0.37%	8,405	0.32%	18%	29.0	33.5	0.30
Viet Nam	비부속서1	251	0.60%	2.8	536	1.05%	5.5	114%	1,277	0.17%	2,244	0.25%	95%	88.4	98.0	0.42
Yemen	최빈국	35.4	0.085%	1.5	41.6	0.08%	1.3	18%	1,285	0.048%	1,068	0.04%	13%	24.1	32.8	0.55
Zambia	최빈국	45.9	0.11%	3.3	63.0	0.12%	3.2	37%	1,257	0.027%	1,920	0.04%	113%	13.9	19.4	0.48
Zimbabwe	비부속서1	25.0	0.060%	1.8	72.0	0.14%	4.1	188%	674	0.015%	957	0.02%	80%	14.0	17.7	0.43

[부록 5] 배출량 전망치

- * 대상 : 194개국 (참관국 포함 198개 당사국 중 EU, Andorra, Holy See, South Sudan 제외)
- * 배출량 : MtCO₂e. LULUCF 제외, CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆ 6개 온실가스
(교토의정서 지정 가스 중 NF₃은 극히 일부 국가만 제시해 무시)
- * LULUCF : 토지이용·토지전용·산림분야(Land Use, Land Use Change, and Forestry).
'in-LUCF'는 LULUCF 포함. 'ex-LUCF'는 LULUCF 제외
- * 보정(수치) : in-LUCF 또는 일부 온실가스로 제시된 전망치를 1990-2010년 배출량의 데이터 배경을 고려해
ex-LUCF 및 6개 온실가스로 환치(換置)
- * 추세치 : 국가별로 1990-2010년 배출량 또는 배출집약도를 토대로 전망치 도출
- * 출처 : INDC, NC(National Communications, 국가보고서), CAT(Climate Action Tracker),
GDR(Greenhouse Development Rights), 자체 추세치
- * LULUCF, 온실가스, 명암 처리 배출량 등은 출처문헌에 제시된 내역

당사국	2010년 배출량 비중	LULUCF 포함 여부	대상 온실가스	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030	조치방법	출처
Afghanistan	0.074%			30.4	31.6	31.5	32.0	32.3	32.8	36.5	39.9	43.7		GDR
Albania	0.019%	ex-LUCF	CO ₂	8.0	8.3	8.6	8.9	9.2	9.5	11.0	12.5	14.0	보정(2.276)	INDC
Algeria	0.40%			167.8	174.0	187.3	172.2	176.3	180.5	201.3	222.2	243.0	배출량	추세치
Angola	0.36%			147.9	150.8	149.9	151.9	157.2	162.4	192.7	225.1	254.6	배출집약도	추세치

Antigua	0.002%			1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.3	1.4	1.6	배출량	추세치
Argentina	0.78%	ex-LUCF	미확인	323.6	334.1	344.7	355.2	365.7	376.3	429.0	468.5	508.0		CAT
Armenia	0.017%			7.2	7.3	7.3	7.1	7.2	7.1	7.4	7.8	8.2		GDR
Australia	1.3%	ex-LUCF	6개	559.9	563.4	566.9	570.4	573.9	577.3	594.8	592.0	589.2		NC
Austria	0.20%	ex-LUCF	6개	83.5	83.3	83.1	82.9	82.8	82.6	81.6	82.8	84.0		NC
Azerbaijan	0.15%			67.6	72.2	75.0	76.5	77.3	77.1	81.5	85.9	90.5		GDR
Bahamas	0.007%			2.8	3.0	2.8	2.8	2.8	2.8	2.9	3.2	3.5		GDR
Bahrain	0.079%			32.7	32.8	33.3	33.0	33.9	34.7	39.0	43.3	47.6	배출량	추세치
Bangladesh	0.36%		6개	150.8	155.5	158.5	152.4	155.6	158.9	175.1	191.4	207.6	배출량	추세치
Barbados	0.009%	in-LUCF	6개(PFC제외)	3.5	3.4	3.3	3.2	3.0	2.9	2.3	2.4	2.5	보정(1.004)	INDC
Belarus	0.23%	ex-LUCF	6개	96.1	97.3	98.5	99.7	100.9	102.1	108.1	114.0	120.0		NC
Belgium	0.32%	ex-LUCF	6개	130.7	129.7	128.7	127.7	126.7	125.7	120.6	115.6	110.5		NC
Belize	0.022%			9.1	9.3	9.6	9.7	10.0	10.1	11.1	11.9	12.7	배출집약도	추세치
Benin	0.027%		미확인	11.1	11.1	11.0	11.4	11.7	12.0	13.7	15.3	17.0	배출량	추세치
Bhutan	0.003%			1.1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.7	1.9	2.2		GDR
Bolivia	0.11%			45.1	44.8	46.0	43.7	44.8	45.8	51.1	56.3	61.5	배출량	추세치
Bosnia	0.064%			26.6	29.7	27.5	29.0	29.9	30.9	35.6	40.3	45.0	배출량	추세치
Botswana	0.049%			20.9	24.1	14.5	14.8	15.3	15.7	17.9	20.3	23.2		GDR
Brazil	2.3%	ex-LUCF	미확인	950.3	1,038	1,127	1,215	1,303	1,391	1,832	1,994	2,157		CAT
Brunei	0.046%			18.9	19.8	20.0	19.8	20.2	20.6	22.4	24.2	26.0	배출량	추세치
Bulgaria	0.14%	ex-LUCF	6개	59.1	59.3	59.4	59.6	59.7	59.9	60.6	64.0	67.4		NC
Burkina Faso	0.051%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	21.3	25.5	29.7	33.9	38.1	42.3	51.4	58.8	66.1	보정(0.559)	INDC
Burundi	0.006%		CO2, CH4, N2O	2.7	2.8	3.0	3.0	3.1	3.2	3.7	4.2	4.8		GDR

Cabo Verde	0.0013%			0.53	0.67	0.63	0.61	0.63	0.65	0.75	0.85	0.94	배출량	추세치
Cambodia	0.061%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	25.3	24.6	23.9	23.2	22.5	21.9	18.5	15.0	11.6	보정(1.002)	INDC
Cameroon	0.20%		CO2, CH4, N2O	81.5	81.4	81.8	84.2	86.6	89.1	102.6	116.1	131.5		GDR
Canada	1.7%	ex-LUCF	6개	704.9	708.9	712.9	716.9	721.0	725.0	762.0	788.5	815.0		NC
Central Africa	0.12%		6개	47.9	49.7	46.5	49.4	50.0	50.5	53.3	56.1	58.9	배출량	추세치
Chad	0.065%			27.2	28.6	28.0	32.7	33.1	33.5	37.3	42.6	47.2	배출집약도	추세치
Chile	0.22%	ex-LUCF	미확인	92.1	97.4	102.7	108.0	113.3	118.6	145.0	162.0	179.0		CAT
China	23.5%	ex-LUCF	미확인	9,765	10,028	10,292	10,555	10,819	11,082	12,400	13,250	14,100		CAT
Colombia	0.37%	in-LUCF	6개	168.4	172.4	176.5	180.5	184.6	188.6	208.9	230.4	251.8	보정(0.752)	INDC
Comoros	0.0008%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	0.35	0.34	0.32	0.31	0.29	0.28	0.20	0.24	0.29	보정(0.563)	INDC
Congo, Dem.	0.092%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	38.1	39.8	41.5	43.2	44.9	46.6	55.1	63.7	72.2	보정(0.168)	INDC
Congo, Rep.	0.017%		CO2, CH4, N2O	6.6	7.0	8.2	8.5	8.8	9.0	10.4	11.9	13.6		GDR
Cook Islands	0.0003%			0.10	0.11	0.12	0.12	0.12	0.13	0.14	0.17	0.20		GDR
Costa Rica	0.031%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	12.8	12.6	12.4	12.2	12.1	11.9	11.0	14.0	17.0		CAT
Cote d'Ivoire	0.068%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	28.1	22.0	16.0	17.0	18.1	19.1	24.2	29.3	34.4	보정(1.004)	INDC
Croatia	0.064%	ex-LUCF	6개	26.5	27.0	27.4	27.9	28.4	28.9	31.3	31.4	31.6		NC
Cuba	0.11%			53.9	55.2	55.7	55.9	56.6	57.4	61.1	67.1	73.8		GDR
Cyprus	0.021%	ex-LUCF	6개	8.7	8.2	7.7	7.3	6.8	6.3	3.9	4.2	4.4		NC
Czech	0.32%	ex-LUCF	6개	133.4	132.4	131.3	130.2	129.1	128.1	122.7	116.2	109.6		NC
Denmark	0.15%	ex-LUCF	6개	61.5	59.8	58.2	56.5	54.8	53.2	44.9	44.9	44.8		NC
Djibouti	0.003%		CO2, CH4, N2O	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	배출량	추세치
Dominica	0.0006%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O, HFC	0.24	0.09	0.09	0.09	0.19	0.19	0.22	0.23	0.25	보정(1.139)	INDC

Dominican Rep.	0.076%			31.7	31.9	31.2	35.3	36.2	37.0	40.1	42.4	44.1	배출집약도	추세치
Ecuador	0.13%			54.0	54.1	55.0	53.8	54.9	56.0	61.5	67.1	72.6	배출량	추세치
Egypt	0.66%			275.2	281.3	288.2	286.3	294.6	303.0	344.6	386.3	428.0	배출량	추세치
El Salvador	0.029%			12.1	12.0	11.7	13.3	13.5	13.8	15.0	16.2	17.4	배출량	추세치
Equatorial Guinea	0.049%			20.3	20.9	20.9	24.2	25.4	26.6	32.6	38.6	44.6	배출량	추세치
Eritrea	0.015%			6.3	6.5	6.5	6.7	6.9	7.1	8.1	9.2	10.4		GDR
Estonia	0.055%	ex-LUCF	6개	22.8	22.2	21.6	21.0	20.5	19.9	17.1	16.6	16.2		NC
Ethiopia	0.28%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	95.0	105.5	116.0	126.5	137.0	147.5	200.0	255.0	310.0	보정(1.000)	INDC
Fiji	0.006%			2.3	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.8	3.1	3.5		GDR
Finland	0.18%	ex-LUCF	6개	76.7	75.4	74.2	72.9	71.7	70.5	64.3	57.5	50.6		NC
France	1.2%	ex-LUCF	6개	478.0	476.6	475.1	473.7	472.3	470.8	463.7	456.5	449.3		NC
Gabon	0.014%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O										보정오류	INDC
Gambia	0.017%	ex-LUCF	미확인	7.2	7.4	7.6	7.7	7.9	8.1	9.0	9.5	10.0		CAT
Georgia	0.030%	ex-LUCF	6개	12.5	13.6	14.8	15.9	17.1	18.2	24.0	31.2	38.4		INDC
Germany	2.2%	ex-LUCF	6개	903.2	903.3	903.5	903.7	903.8	904.0	837.0	797.0	718.0		NC
Ghana	0.062%		CO2, CH4, N2O, HFC	25.6	27.5	27.3	26.7	27.4	28.1	31.5	35.0	38.4	배출량	추세치
Greece	0.26%	ex-LUCF	6개	107.1	106.9	106.7	106.5	106.2	106.0	104.9	102.5	100.2		NC
Grenada	0.005%	in-LUCF	CO2, CH4	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	0.27	0.29	0.31	보정(1.000)	INDC
Guatemala	0.057%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	23.5	23.8	24.0	24.3	24.5	24.8	26.0	27.2	28.4	보정(0.528)	INDC
Guinea	0.036%		미확인	15.1	15.2	15.2	15.2	15.6	15.9	17.7	19.5	21.3	배출량	추세치
Guinea-Bissau	0.004%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	4.7	8.4	12.1	보정(0.469)	INDC
Guyana	0.009%			3.6	3.7	3.6	3.8	3.8	3.8	4.0	4.1	4.0	배출집약도	추세치

Haiti	0.019%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	7.8	8.1	8.3	8.6	8.8	9.1	10.3	15.3	20.4	보정(0.983)	INDC
Honduras	0.047%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	19.3	19.2	19.0	19.4	19.7	20.1	22.1	25.5	29.0	보정(1.002)	INDC
Hungary	0.16%	ex-LUCF	6개	65.2	64.6	64.1	63.6	63.0	62.5	59.8	59.2	58.6		NC
Iceland	0.007%	ex-LUCF	6개	2.8	3.0	3.1	3.3	3.4	3.6	4.3	4.3	4.3		NC
India	6.7%	ex-LUCF	미확인	2,772	2,845	2,918	2,991	3,063	3,136	3,500	4,275	5,050		CAT
Indonesia	1.7%	ex-LUCF	6개	709.3	738.4	767.4	796.5	825.6	854.6	1,000.0	1,500	2,160		NC
Iran	1.7%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	612.6	673.9	735.1	796.3	857.6	918.8	1,419	2,254	2,983	보정(1.002)	NC
Iraq	0.55%			224.7	229.5	237.9	243.0	241.4	244.5	305.5	349.3	399.4		GDR
Ireland	0.15%	ex-LUCF	6개	62.1	62.2	62.3	62.3	62.4	62.5	62.8	64.9	67.1		NC
Israel	0.21%	ex-LUCF	6개	86.8	84.9	83.0	84.3	85.5	86.8	93.0	99.3	105.5		INDC
Italy	1.2%	ex-LUCF	6개	487.4	487.9	488.5	489.1	489.6	490.2	516.1	520.0	523.9		NC
Jamaica	0.021%			8.8	8.9	9.0	8.9	8.9	8.9	9.4	10.4	11.5		GDR
Japan	3.0%	ex-LUCF	6개	1,251	1,263	1,274	1,285	1,296	1,308	1,364	1,413	1,462		NC
Jordan	0.063%	ex-LUCF	6개	26.1	27.3	28.5	29.7	30.9	32.1	38.2	44.6	51.0		INDC
Kazakhstan	0.68%	ex-LUCF	미확인	283.0	290.5	298.0	305.5	313.0	320.5	358.0	412.5	467.0		CAT
Kenya	0.14%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	58.5	61.3	64.2	67.1	69.9	72.8	87.2	101.5	115.9	보정(0.810)	INDC
Kiribati	0.0002%	ex-LUCF	CO2	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.11	0.12	보정(1.484)	INDC
Korea, Dem.	0.22%			97.1	99.7	101.5	103.6	106.7	109.8	124.9	142.6	163.1		GDR
Korea, Rep.	1.6%	ex-LUCF	6개	659.0	671.3	683.7	696.0	708.4	720.7	782.5	809.7	850.6		INDC
Kuwait	0.46%		6개	190.6	195.6	202.5	207.0	212.5	218.0	245.6	273.2	300.7	배출량	추세치
Kyrgyzstan	0.028%			11.7	12.1	12.0	12.1	12.3	12.3	13.6	14.4	15.1		GDR
Laos	0.024%			10.0	9.9	10.9	10.2	10.3	10.5	11.5	12.5	13.4	배출량	추세치

Latvia	0.032%	ex-LUCF	6개	13.4	13.5	13.5	13.5	13.6	13.6	13.8	14.9	16.0		NC
Lebanon	0.058%	in-LUCF	6개	24.0	24.6	25.2	25.8	26.5	27.1	30.2	36.9	43.7	보정(1.001)	INDC
Lesotho	0.006%			2.2	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.7	3.0	3.4		GDR
Liberia	0.005%		CO2, CH4, N2O	1.9	2.0	1.7	1.8	1.9	1.9	2.1	2.4	2.6	배출량	추세치
Libya	0.34%			141.9	119.8	130.6	128.7	120.8	121.5	136.1	135.4	133.3	배출집약도	추세치
Liechtenstein	0.0006%	ex-LUCF	6개	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.13	0.19	0.19	0.18		NC
Lithuania	0.052%	ex-LUCF	6개	21.5	21.9	22.3	22.7	23.1	23.5	25.5	27.9	30.2		NC
Luxembourg	0.029%	ex-LUCF	6개	12.0	12.1	12.2	12.2	12.3	12.4	12.8	13.3	13.9		NC
Macedonia	0.029%	ex-LUCF	CO2	12.1	12.2	12.3	12.3	12.4	12.5	13.0	16.8	23.7	보정(1.341)	INDC
Madagascar	0.063%		CO2, CH4, N2O	27.2	26.8	26.7	27.5	28.3	29.1	33.5	37.9	42.8		GDR
Malawi	0.022%		CO2, CH4, N2O	9.5	9.3	10.1	10.4	10.7	11.1	12.8	14.5	16.5		GDR
Malaysia	0.67%	에너지	6개	251.4	260.3	269.3	278.2	287.2	296.1	361.4	416.3	471.2	보정(1.391)	NC
Maldives	0.003%	ex-LUCF	CO2, CH4	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.0	2.6	3.3	보정(1.006)	INDC
Mali	0.066%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	27.6	22.5	17.5	12.5	7.4	2.4	3.4	4.7	6.6	보정(0.710)	INDC
Malta	0.007%	ex-LUCF	6개	3.0	2.9	2.9	2.8	2.7	2.6	2.2	2.3	2.3		NC
Marshall Islands	0.0003%			0.11	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.15	0.17		GDR
Mauritania	0.025%		CO2, CH4, N2O	10.4	10.2	10.5	10.8	11.1	11.5	13.4	15.2	17.3		GDR
Mauritius	0.013%	in-LUCF	CO2, CH4, HFC	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.5	7.0	7.6	보정(1.080)	INDC
Mexico	1.7%	in-LUCF	6개	704.3	709.2	714.1	719.0	723.9	728.8	753.4	844.7	925.6	보정(0.951)	INDC
Micronesia	0.0003%			0.13	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.18	0.21	0.24		GDR
Moldova	0.030%			11.3	11.7	11.5	11.4	11.6	11.5	12.4	13.0	13.7		GDR
Monaco	0.0002%	ex-LUCF	6개	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11		NC
Mongolia	0.067%		CO2, CH4, N2O	26.8	29.4	32.0	32.5	33.6	34.2	38.6	42.7	47.3		GDR

Montenegro	0.008%			3.6	3.8	3.7	3.8	3.8	3.9	4.0	4.2	4.5		GDR
Morocco	0.17%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	72.1	76.5	80.9	85.3	89.8	94.2	122.2	143.3	171.3	보정(1.002)	INDC
Mozambique	0.064%			26.5	24.7	24.9	25.1	25.4	25.8	27.6	29.5	31.3	배출량	추세치
Myanmar	0.22%			92.1	92.5	98.9	97.3	99.2	101.2	111.1	120.9	130.8	배출량	추세치
Namibia	0.027%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	11.2	10.8	10.4	9.9	9.5	9.0	6.9	9.7	12.5	보정(0.552)	INDC
Nauru	0.0001%			0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.10	0.11	0.13		GDR
Nepal	0.078%	ex-LUCF	미확인	32.3	33.3	34.3	35.2	36.2	37.2	42.1	47.1	52.0		CAT
Netherlands	0.53%	ex-LUCF	6개	218.3	217.6	217.0	216.4	215.8	215.1	212.0	204.9	197.9		NC
New Zealand	0.18%	ex-LUCF	6개	71.8	72.4	73.0	73.5	74.1	74.6	77.2	80.7	82.2		NC
Nicaragua	0.034%			13.9	14.3	13.9	14.8	15.1	15.4	16.9	18.4	19.9	배출량	추세치
Niger	0.059%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	24.4	27.3	30.2	33.1	36.0	38.9	53.3	65.2	77.0	보정(0.798)	INDC
Nigeria	0.67%			279.5	296.5	296.7	295.2	299.2	303.3	323.5	343.7	363.9	배출량	추세치
Niue	0.0001%			0.05	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10		GDR
Norway	0.12%	ex-LUCF	6개	51.3	51.6	51.9	52.2	52.6	52.9	54.4	53.3	52.2		NC
Oman	0.24%			100.0	108.1	109.3	99.6	102.5	105.5	120.1	134.8	149.5	배출량	추세치
Pakistan	0.75%			312.8	319.7	320.0	347.2	358.5	370.5	451.0	541.5	640.1	배출집약도	추세치
Palau	0.0006%			0.23	0.30	0.35	0.35	0.36	0.37	0.38	0.43	0.49		GDR
Palestine	0.006%			2.4	2.4	2.5	2.6	2.6	2.7	3.1	3.5	4.1		GDR
Panama	0.037%			15.3	16.2	16.0	16.4	16.7	17.0	18.1	18.5	18.2	배출집약도	추세치
Papua New Guinea	0.036%			14.1	14.1	14.3	14.5	14.8	15.6	16.9	18.4	20.1		GDR
Paraguay	0.083%			34.6	35.5	36.9	34.3	34.9	35.4	38.2	40.9	43.7	배출량	추세치
Peru	0.20%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	78.3	81.5	84.7	87.9	91.1	94.4	110.4	125.1	139.8	보정(1.004)	INDC
Philippines	0.37%	ex-LUCF	미확인	154.0	163.6	173.2	182.8	192.4	202.0	250.0	300.0	350.0		CAT

Poland	0.91%	ex-LUCF	6개	375.7	375.9	376.1	376.3	376.5	376.7	377.7	388.1	398.6		NC
Portugal	0.16%	ex-LUCF	6개	67.3	66.6	65.8	65.0	64.3	63.5	59.6	56.5	53.3		NC
Qatar	0.18%			75.7	84.4	86.3	93.7	97.8	102.8	120.5	139.1	160.5		GDR
Romania	0.28%	ex-LUCF	6개	117.2	118.7	120.3	121.9	123.5	125.0	132.9	140.2	147.5		NC
Russia	5.4%	ex-LUCF	6개	2,230	2,247	2,264	2,281	2,298	2,315	2,400	2,495	2,590		NC
Rwanda	0.015%			6.3	6.3	6.5	6.2	6.3	6.5	7.1	7.8	8.5	배출량	추세치
Samoa	0.0011%			0.47	0.50	0.43	0.46	0.47	0.47	0.49	0.51	0.52	배출집약도	추세치
San Marino	0.0006%			0.25	0.25	0.25	0.24	0.23	0.23	0.23	0.24	0.25		GDR
Sao Tome	0.0004%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.19	0.20	0.22	0.24	보정(1.003)	INDC
Saudi Arabia	1.2%	ex-LUCF	미확인	478.3	494.9	511.6	528.3	545.0	561.6	645.0	727.5	810.0		CAT
Senegal	0.059%			24.4	24.7	21.7	24.1	24.7	25.2	27.8	30.4	33.0	배출량	추세치
Serbia	0.14%			58.5	62.5	56.2	56.7	57.1	56.7	46.2	29.4	8.8	배출집약도	추세치
Seychelles	0.002%	ex-LUCF	6개	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.69	0.63	0.57	0.65		INDC
Sierra Leone	0.013%			5.4	5.7	6.7	6.9	7.1	7.2	8.4	9.5	10.7		GDR
Singapore	0.13%			54.6	56.4	56.1	55.4	56.3	57.1	61.4	65.7	70.0	배출량	추세치
Slovakia	0.10%	에너지	6개	43.4	44.4	45.4	46.3	47.3	48.2	53.0	53.5	54.0	보정(1.192)	NC
Slovenia	0.046%	ex-LUCF	6개	19.0	19.1	19.2	19.4	19.5	19.7	20.4	19.7	19.1		NC
Solomon Islands	0.0013%			0.54	0.54	0.62	0.60	0.61	0.63	0.68	0.72	0.74	배출집약도	추세치
Somalia	0.002%			0.95	0.95	0.95	0.98	1.0	1.0	1.2	1.3	1.5		GDR
South Africa	1.1%	ex-LUCF	6개	459.4	455.3	451.2	447.1	443.0	438.9	418.5	398.0	614.0		INDC
Spain	0.83%	ex-LUCF	6개	346.3	350.5	354.6	358.8	362.9	367.1	387.8	423.6	459.3		NC
Sri Lanka	0.086%			35.6	38.5	38.6	38.4	39.1	39.9	43.5	47.1	50.8	배출량	추세치
St. Kitts	0.0008%			0.35	0.35	0.34	0.37	0.38	0.40	0.46	0.52	0.57	배출량	추세치

St. Lucia	0.003%			1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	배출량	추세기
St. Vincent	0.0007%			0.30	0.31	0.34	0.33	0.34	0.35	0.39	0.43	0.47	배출량	추세기
Sudan	0.35%			147.0	152.2	148.6	163.9	167.4	170.8	191.4	211.6	228.5	배출집약도	추세기
Suriname	0.009%			3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	4.0	4.5	4.9	5.4		GDR
Swaziland	0.007%			2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	3.0	3.3	3.7	4.2		GDR
Sweden	0.15%	ex-LUCF	6개	60.5	60.3	60.2	60.1	59.9	59.8	59.2	58.2	57.3		NC
Switzerland	0.13%	ex-LUCF	6개	53.4	52.7	52.0	51.3	50.6	49.9	46.5	43.2	39.8		NC
Syria	0.22%			93.1	92.7	96.1	98.4	98.3	100.9	115.1	132.0	151.3		GDR
Tajikistan	0.020%			8.7	9.0	9.2	9.2	9.4	9.5	10.4	10.9	11.5		GDR
Tanzania	0.16%	in-LUCF	미확인	67.4	72.1	76.8	81.5	86.2	90.9	114.5	130.0	145.5		INDC
Thailand	0.86%	ex-LUCF	6개	355.4	365.4	375.4	385.4	395.3	405.3	455.2	505.1	555.0		INDC
Timor-Leste	0.0006%			0.24	0.25	0.25	0.26	0.26	0.27	0.31	0.34	0.38		GDR
Togo	0.016%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	7.7	8.1	8.4	8.7	9.1	9.4	11.2	12.9	14.6	보정(0.377)	INDC
Tonga	0.0008%			0.36	0.37	0.39	0.39	0.39	0.40	0.42	0.46	0.51		GDR
Trinidad	0.10%			41.4	40.9	40.1	42.0	43.3	44.6	51.2	57.7	64.2	배출량	추세기
Tunisia	0.086%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O	29.1	30.3	31.5	32.7	33.8	35.0	40.9	53.1	70.2	보정(1.029)	INDC
Turkey	0.91%	in-LUCF	6개	378.9	423.5	468.2	485.3	502.3	519.4	732.8	1,017	1,279	보정(1.089)	INDC
Turkmenistan	0.24%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	99.3	100.5	101.7	103.0	104.2	105.5	111.7	117.9	124.1	보정(0.913)	INDC
Tuvalu	0.0000%			0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005		GDR
UAE	0.47%	ex-LUCF	미확인	196.8	216.1	235.4	254.8	274.1	293.4	390.0	490.0	590.0		CAT
Uganda	0.075%			30.9	30.7	30.9	29.3	30.1	30.9	34.8	38.8	42.7	배출량	추세기
UK	1.4%	ex-LUCF	6개	568.9	561.2	553.5	545.8	538.1	530.4	438.9	420.0	397.1		NC
Ukraine	0.91%	ex-LUCF	6개	379.0	387.1	395.1	403.1	411.1	419.1	459.1	500.5	542.0		NC

Uruguay	0.080%	ex-LUCF	CO2, CH4, N2O	33.1	32.0	31.0	29.9	28.8	27.8	22.5	17.2	11.8	보정(1.006)	INDC
USA	15.8%	ex-LUCF	6개	6,558	6,575	6,592	6,609	6,626	6,643	6,787	6,967	7,005		NC
Uzbekistan	0.53%			218.7	231.8	239.0	232.1	234.2	236.3	246.9	257.5	268.1	배출량	추세치
Vanuatu	0.002%		CO2	0.65	0.69	0.70	0.71	0.72	0.72	0.78	0.85	0.91		GDR
Venezuela	0.66%			275.5	259.6	283.9	273.0	277.1	281.3	301.9	322.5	343.1	배출량	추세치
Viet Nam	0.60%	in-LUCF	CO2, CH4, N2O (불화계미확인)	250.8	276.1	301.5	326.9	352.3	377.6	504.5	670.9	837.3	보정(1.063)	INDC
Yemen	0.085%			35.4	31.1	29.8	33.9	35.0	36.0	41.3	46.6	51.8	배출량	추세치
Zambia	0.11%		CO2, CH4, N2O	50.5	49.9	49.6	51.0	52.5	54.0	62.3	70.5	79.7		GDR
Zimbabwe	0.060%	에너지	CO2, CH4, N2O	25.0	29.5	34.0	38.6	43.1	47.6	70.3	93.0	115.7	보정(1.806)	INDC

※ 전망치 확보방법 참고

- * 배출량 : CAIT 2010년 배출량(MtCO₂e, LULUCF 제외)
- * CAIT : 세계자원연구소(WRI)에서 제공하는 배출량 데이터로서 연구에서 기본적인 데이터로 활용
- * 출처 : 전망치 활용을 검토했던 문헌에 제시된 2010년 배출량
- * CAIT 대비 : 전망치가 제시된 문헌의 배출량과의 비율 (출처/CAIT)
- * 방식 : 국가 배출량 전망치를 확보하는 과정을 설명

당사국	배출량 (2010년)	출처 (2010년)	CAIT 대비	방식	출처
Albania	8.0			계산치(2030년)	INDC
Argentina	323.6			평균치(2020, 2030년)	CAT
Bangladesh	150.8	107.4 (INDC)	71%	INDC에 일부 부문만 포함되었는데 경험치에서 보정률을 확보하지 못해 추세치 도출. INDC에는 2020년 110.2, 2030년 234.0 Mt으로 제시	추세치
Barbados	3.5			계산치(2020, 2030년)	INDC
Benin	11.1	2.2 (CAT)	20%	INDC에서 온실가스 확인되지 않았고 CAIT의 기준년도 배출량과 차이가 커 추세치 도출. CAT에서 2020년 4.4, 2030년 6.3(근사치) Mt로 제시	추세치
Burundi	2.5	7.1 (INDC)	278%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에는 2020년 44.5, 2025년 58.2, 2030년 74.5 Mt으로 제시	GDR
Cameroon	81.7	39.1 (INDC)	48%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에는 2030년 104.0 Mt으로 제시	GDR
Central Africa	47.9	85.6 (INDC)	179%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 추세치 도출 INDC에는 근사치로 2020년 119.7, 2030년 132.8 Mt으로 제시	추세치
China	9,765			평균치(2020, 2030년)	CAT
Colombia	153.6	168.4 (INDC)	110%		INDC
Congo, Rep.	7.2	0.7 (INDC)	10%		GDR

Djibouti	1.3	2.0 (INDC)	155%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 추세치 도출 INDC에는 2020년 2.9, 2030년 4.5 Mt으로 제시	추세치
Dominica	0.2			근사치(2020, 2030년)	INDC
Ethiopia	115.9	95.0 (INDC)	82%		INDC
Gabon	5.8	141 (INDC, 2015)		INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 컸으나 실수로 INDC를 그대로 인용	INDC
Georgia	12.5			근사치(2020년)	INDC
Ghana	25.6	7.0 (INDC)	27%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 추세치 도출 INDC에는 2020년 37.8, 2025년 53.5, 2030년 74.0 Mt으로 제시	추세치
Grenada	1.9			근사치(2020, 2030년)	INDC
Guinea	15.1	27.1 (INDC)	179%	INDC에서 온실가스 확인되지 않아 추세치 도출 INDC에는 근사치로 2020년 37.4, 2030년 55.0 Mt를 제시	추세치
Guinea-Bissau	1.8			근사치(2020, 2030년)	INDC
Haiti	7.8			근사치(2020, 2030년)	INDC
India	2,772			평균치(2030년)	CAT
Indonesia	709.3			근사치(2030년)	NC
Iran	686.7	612.6 (NC)	89%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커 GDR 추세치를 인용 하지만 결과적으로는 GDR 추세치가 일반적 추정치보다 지나치게 컸음	NC
Kazakhstan	283.0			평균치(2020, 2030년)	CAT
Kiribati	0.1			계산치(2025, 2030년)	INDC
Kuwait	190.6	79.5 (NC)	42%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 추세치 도출 INDC에는 2020년 111.0 Mt으로 제시	추세치
Liberia	1.9	8.1 (INDC)	424%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 추세치 도출 INDC에는 2030년 5.3 Mt으로 제시	추세치

Macedonia	12.1			근사치(2020, 2025, 2030년)	INDC
Madagascar	26.3	157.1 (INDC)	597%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에서는 2020년 192.3, 2030년 214.2 Mt으로 제시	GDR
Malawi	9.0	11.2 (INDC)	125%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에서는 2030년 39.9 Mt으로 제시	GDR
Malaysia	278.6	251.4 (NC)	90%		NC
Maldives	1.2	1.1 (INDC)	91%	근사치(2020, 2025, 2030년)	INDC
Mauritania	10.4	6.0 (INDC)	58%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에서는 2020년 12.5(근사치), 2030년 18.8 Mt으로 제시	GDR
Mongolia	27.9	21.9 (INDC)	78%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에서는 2020년 34.0(근사치), 2030년 51.2 Mt으로 제시	GDR
New Zealand	74.3	71.8 (NC)	97%		NC
Peru	84.5	78.3 (INDC)	93%		INDC
Saudi Arabia	478.3			근사치(2020, 2030년)	CAT
Seychelles	0.8			계산치(2025, 2030년)	INDC
Tanzania	67.4			근사치(2020), 계산치(2030)	INDC
Togo	6.5	7.7 (INDC)	118%		INDC
Tunisia	35.6	29.1 (INDC)	82%		INDC
Uzbekistan	218.7	282.6 (NC)	129%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 추세치 도출 INDC에서는 2020년 574.5 Mt으로 제시	추세치
Vanuatu	0.7	0.9 (INDC)	136%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에서는 2030년 0.2 Mt으로 제시	GDR
Zambia	45.9	20.9 (INDC)	46%	INDC와 CAIT의 기준년도 배출량 차이가 커서 GDR 추세치 인용 INDC에서는 근사치로 2020년 70.0, 2030년 81.0 Mt으로 제시	GDR
Zimbabwe	25.0			계산치(2030년)	INDC

[부록 6] 할당분석 결과

개인동등 및 역사책임 부담기준

* 허용량 : 배출허용량(연간)

* BAU 허용량 : BAU(2011-2030년) 대비 배출허용률

* 기준 허용률 : 기준년도(2010년) 대비 배출허용률

* Gabon은 전망치에 오류가 있어 할당결과를 제시하지 않음

개인동등								국가	역사책임											
미래 인구 적용				기준년도 인구 고정					책임 비중			배출허용량(연간 Mt)			기준년도 대비 배출허용률			BAU 대비 배출허용률		
인구 비중	허용량 (Mt)	기준 허용률	BAU 허용률	인구 비중	허용량 (Mt)	기준 허용률	BAU 허용률		1850 -2030	1990 -2030	1850 -2010	1850 -2030	1990 -2030	1850 -2010	1850 -2030	1990 -2030	1850 -2010	1850 -2030	1990 -2030	1850 -2010
17.4%	6,808	40%	38%	18.8%	7,356	43%	41%	부속서 I	53.9%	41.4%	67.2%	11,364	12,873	9,747	67%	76%	58%	64%	72%	55%
68.8%	26,944	116%	85%	69.1%	27,064	116%	86%	비부속서 I	43.8%	55.4%	31.3%	26,335	24,935	27,855	113%	107%	120%	83%	79%	88%
13.9%	5,434	413%	308%	12.2%	4,766	363%	270%	최빈국	2.3%	3.2%	1.5%	1,487	1,379	1,584	113%	105%	121%	84%	78%	90%
100.0%	39,186	94.5%	76.4%	100.0%	39,186	94.5%	76.4%	지구 전체	100.0%	100.0%	100.0%	39,186	39,186	39,186	94.5%	94.5%	94.5%	76.4%	76.4%	76.4%
0.5%	186.7	610%	504%	0.4%	159.7	522%	431%	Afghanistan	0.05%	0.06%	0.03%	31.3	29.3	33.5	102%	96%	109%	85%	79%	90%
0.04%	14.9	187%	135%	0.04%	16.6	208%	150%	Albania	0.02%	0.02%	0.02%	8.4	8.4	8.4	106%	106%	105%	76%	76%	76%
0.6%	218.8	130%	107%	0.5%	205.9	123%	100%	Algeria	0.3%	0.4%	0.2%	168.4	158.7	176.7	100%	95%	105%	82%	77%	86%
0.4%	153.2	104%	77%	0.3%	121.2	82%	61%	Angola	0.2%	0.3%	0.12%	169.6	158.0	182.6	115%	107%	123%	86%	80%	92%
0.0013%	0.5	48%	38%	0.0013%	0.5	49%	38%	Antigua	0.002%	0.002%	0.002%	1.1	1.0	1.1	104%	101%	108%	81%	79%	85%
0.6%	232.6	72%	55%	0.6%	235.8	73%	55%	Argentina	0.7%	0.8%	0.6%	339.3	326.0	348.9	105%	101%	108%	80%	76%	82%
0.04%	15.4	213%	202%	0.04%	16.9	235%	223%	Armenia	0.03%	0.02%	0.04%	4.1	5.3	2.8	56%	74%	39%	53%	70%	37%

0.3%	134.1	24%	23%	0.3%	126.0	23%	21%	Australia	1.2%	1.3%	1.3%	446.0	432.1	440.7	80%	77%	79%	75%	73%	74%
0.11%	44.1	53%	53%	0.12%	47.8	57%	58%	Austria	0.3%	0.2%	0.3%	49.9	59.2	40.6	60%	71%	49%	60%	72%	49%
0.13%	51.7	85%	64%	0.13%	52.0	85%	64%	Azerbaijan	0.2%	0.2%	0.2%	59.5	61.4	57.6	98%	101%	95%	73%	76%	71%
0.005%	2.1	76%	68%	0.005%	2.1	75%	67%	Bahamas	0.008%	0.006%	0.010%	2.1	2.4	1.9	76%	87%	68%	67%	77%	61%
0.02%	7.0	22%	18%	0.02%	7.0	21%	18%	Bahrain	0.06%	0.07%	0.05%	32.4	30.8	33.8	99%	94%	103%	82%	78%	85%
2.2%	869.3	576%	489%	2.2%	866.1	574%	487%	Bangladesh	0.2%	0.3%	0.2%	147.9	136.5	156.5	98%	90%	104%	83%	77%	88%
0.004%	1.5	41%	55%	0.004%	1.6	45%	61%	Barbados	0.005%	0.007%	0.006%	2.0	1.8	2.0	56%	52%	55%	75%	69%	74%
0.12%	47.4	49%	44%	0.14%	54.2	56%	50%	Belarus	0.3%	0.2%	0.4%	72.4	79.5	64.8	75%	83%	67%	66%	73%	59%
0.2%	58.9	45%	49%	0.2%	62.5	48%	52%	Belgium	0.6%	0.3%	0.8%	51.5	83.4	23.2	39%	64%	18%	43%	69%	19%
0.005%	2.0	22%	18%	0.005%	1.8	20%	17%	Belize	0.02%	0.02%	0.011%	9.3	8.5	9.8	102%	93%	108%	83%	77%	88%
0.2%	64.1	576%	463%	0.14%	54.3	488%	392%	Benin	0.02%	0.02%	0.011%	11.7	10.8	12.5	105%	97%	112%	84%	78%	90%
0.011%	4.2	393%	251%	0.010%	4.1	385%	245%	Bhutan	0.002%	0.003%	0.0014%	1.4	1.3	1.5	132%	122%	141%	84%	78%	90%
0.2%	59.2	131%	114%	0.14%	56.7	126%	109%	Bolivia	0.07%	0.10%	0.05%	43.2	40.2	45.7	96%	89%	101%	83%	77%	88%
0.05%	19.0	71%	53%	0.06%	21.9	82%	61%	Bosnia	0.06%	0.07%	0.06%	28.5	28.2	29.0	107%	106%	109%	79%	78%	80%
0.03%	12.6	62%	67%	0.03%	11.7	58%	63%	Botswana	0.03%	0.04%	0.02%	15.4	14.1	16.2	76%	70%	80%	83%	76%	87%
2.8%	1,100	116%	64%	2.9%	1,136	120%	66%	Brazil	2.2%	2.9%	1.4%	1,450.2	1,367.9	1,549.0	153%	144%	163%	85%	80%	90%
0.006%	2.3	12%	10%	0.006%	2.2	12%	10%	Brunei	0.03%	0.04%	0.03%	18.4	17.2	19.2	97%	91%	101%	81%	76%	85%
0.09%	34.9	59%	56%	0.11%	42.2	71%	68%	Bulgaria	0.2%	0.2%	0.2%	38.7	44.0	32.4	65%	74%	55%	62%	71%	52%
0.3%	108.8	511%	219%	0.2%	89.3	419%	180%	Burkina Faso	0.05%	0.08%	0.02%	43.1	40.4	46.7	202%	190%	220%	87%	81%	94%
0.2%	68.3	2683%	1813%	0.14%	54.0	2122%	1434%	Burundi	0.005%	0.007%	0.004%	3.2	2.9	3.3	124%	114%	131%	84%	77%	89%
0.007%	2.8	533%	371%	0.007%	2.8	527%	366%	Cabo Verde	0.0010%	0.0013%	0.0007%	0.6	0.6	0.7	121%	114%	128%	84%	79%	89%
0.2%	85.9	340%	469%	0.2%	82.1	325%	448%	Cambodia	0.03%	0.04%	0.03%	14.5	12.9	14.9	57%	51%	59%	79%	71%	81%
0.3%	136.5	167%	131%	0.3%	117.6	144%	113%	Cameroon	0.2%	0.2%	0.12%	85.6	78.1	89.8	105%	96%	110%	82%	75%	86%
0.6%	217.1	31%	28%	0.6%	217.2	31%	29%	Canada	1.8%	1.7%	2.1%	539.5	558.9	509.6	77%	79%	72%	71%	73%	67%
0.07%	27.9	58%	52%	0.06%	25.4	53%	47%	Central Africa	0.08%	0.11%	0.06%	43.9	39.8	46.0	92%	83%	96%	82%	74%	86%

0.2%	85.9	316%	225%	0.2%	68.0	250%	178%	Chad	0.05%	0.07%	0.03%	32.2	29.7	34.4	119%	109%	127%	84%	78%	90%
0.2%	95.1	103%	67%	0.3%	98.1	106%	69%	Chile	0.2%	0.2%	0.2%	117.1	112.3	122.9	127%	122%	133%	82%	79%	86%
18.1%	7,107	73%	58%	19.6%	7,665	78%	62%	China	16.3%	21.0%	10.8%	10,369	9,792	11,032	106%	100%	113%	84%	79%	89%
0.7%	255.3	166%	122%	0.7%	262.3	171%	125%	Colombia	0.3%	0.4%	0.3%	169.7	160.5	176.4	110%	104%	115%	81%	77%	84%
0.012%	4.6	1299%	1712%	0.010%	4.0	1138%	1501%	Comoros	0.0005%	0.0007%	0.0005%	0.2	0.2	0.2	59%	53%	59%	77%	70%	78%
1.1%	422.2	1109%	759%	0.9%	355.3	933%	639%	Congo, Dem.	0.08%	0.10%	0.06%	46.2	43.0	48.8	121%	113%	128%	83%	77%	88%
0.07%	27.4	381%	259%	0.06%	23.2	323%	219%	Congo, Rep.	0.014%	0.02%	0.009%	8.9	8.4	9.5	124%	116%	132%	84%	79%	90%
0.0003%	0.1	99%	72%	0.0003%	0.1	105%	76%	Cook Islands	0.0002%	0.0003%	0.0002%	0.1	0.1	0.1	115%	108%	121%	83%	78%	87%
0.07%	25.7	201%	196%	0.07%	26.0	203%	198%	Costa Rica	0.02%	0.03%	0.02%	10.5	9.7	10.8	82%	76%	85%	80%	74%	83%
0.3%	132.8	473%	510%	0.3%	115.0	410%	441%	Cote d'Ivoire	0.05%	0.06%	0.04%	20.5	18.7	20.9	73%	67%	75%	79%	72%	80%
0.05%	21.3	80%	71%	0.06%	24.5	93%	82%	Croatia	0.07%	0.07%	0.07%	22.0	22.1	21.4	83%	83%	81%	73%	73%	71%
0.15%	57.7	125%	93%	0.2%	64.6	139%	104%	Cuba	0.12%	0.12%	0.12%	47.5	47.1	47.7	103%	102%	103%	77%	76%	77%
0.012%	4.6	53%	89%	0.012%	4.8	55%	94%	Cyprus	0.013%	0.015%	0.02%	3.5	3.3	3.2	40%	38%	37%	68%	65%	63%
0.14%	53.6	40%	44%	0.2%	59.9	45%	49%	Czech	0.5%	0.3%	0.8%	55.0	83.1	28.6	41%	62%	21%	45%	69%	24%
0.07%	29.2	47%	61%	0.08%	31.7	52%	66%	Denmark	0.2%	0.14%	0.3%	24.0	31.1	15.0	39%	51%	24%	50%	65%	31%
0.013%	4.9	384%	337%	0.012%	4.8	372%	326%	Djibouti	0.002%	0.003%	0.002%	1.2	1.1	1.2	91%	85%	94%	80%	75%	83%
0.0009%	0.4	151%	168%	0.0010%	0.4	168%	187%	Dominica	0.0004%	0.0005%	0.0004%	0.2	0.2	0.2	71%	65%	72%	79%	72%	80%
0.14%	56.6	179%	143%	0.14%	56.5	178%	143%	Dominican Rep.	0.06%	0.08%	0.05%	32.4	30.4	34.0	102%	96%	107%	82%	77%	86%
0.2%	88.7	164%	142%	0.2%	85.3	158%	137%	Ecuador	0.09%	0.12%	0.08%	50.9	47.8	53.2	94%	88%	99%	82%	77%	85%
1.3%	514.2	187%	147%	1.2%	468.6	170%	134%	Egypt	0.5%	0.6%	0.4%	290.3	274.1	306.5	106%	100%	111%	83%	78%	88%
0.08%	31.8	263%	212%	0.09%	34.5	286%	230%	El Salvador	0.02%	0.03%	0.02%	12.2	11.4	12.7	101%	94%	105%	81%	76%	85%
0.013%	5.0	25%	15%	0.011%	4.2	21%	13%	Equatorial Guinea	0.04%	0.05%	0.015%	28.8	27.0	31.3	142%	133%	154%	87%	82%	95%
0.10%	39.9	632%	484%	0.08%	32.8	519%	398%	Eritrea	0.012%	0.02%	0.009%	6.8	6.2	7.2	108%	98%	113%	83%	75%	87%
0.02%	6.6	29%	37%	0.02%	7.6	33%	42%	Estonia	0.07%	0.05%	0.09%	9.8	12.1	7.1	43%	53%	31%	55%	67%	39%
1.5%	578.3	499%	279%	1.3%	500.2	431%	241%	Ethiopia	0.2%	0.3%	0.11%	179.0	167.1	193.4	154%	144%	167%	86%	81%	93%

0.012%	4.6	201%	161%	0.013%	4.9	213%	171%	Fiji	0.005%	0.006%	0.004%	2.3	2.2	2.4	100%	95%	103%	80%	76%	83%
0.07%	28.5	37%	46%	0.08%	30.7	40%	49%	Finland	0.2%	0.2%	0.2%	41.6	42.6	37.3	54%	56%	49%	67%	68%	60%
0.9%	345.1	72%	75%	0.9%	370.5	78%	80%	France	1.8%	1.1%	2.5%	238.6	322.7	158.9	50%	68%	33%	52%	70%	34%
								Gabon												
0.03%	12.2	169%	138%	0.02%	9.7	134%	109%	Gambia	0.012%	0.02%	0.008%	7.4	6.8	7.9	103%	95%	110%	84%	77%	89%
0.05%	20.3	162%	80%	0.06%	24.3	194%	96%	Georgia	0.06%	0.05%	0.07%	17.8	19.3	16.7	142%	155%	133%	70%	76%	66%
1.1%	412.3	46%	50%	1.2%	459.6	51%	55%	Germany	4.1%	2.2%	5.9%	328.7	567.9	113.8	36%	63%	13%	40%	68%	14%
0.4%	157.1	614%	490%	0.4%	138.9	543%	434%	Ghana	0.04%	0.06%	0.03%	26.7	24.9	28.2	104%	97%	110%	83%	78%	88%
0.14%	54.8	51%	53%	0.2%	63.7	59%	61%	Greece	0.2%	0.3%	0.2%	76.1	73.1	73.9	71%	68%	69%	73%	71%	71%
0.0014%	0.5	28%	80%	0.002%	0.6	31%	87%	Grenada	0.002%	0.003%	0.003%	0.4	0.3	0.4	22%	17%	19%	63%	49%	54%
0.2%	92.7	394%	356%	0.2%	84.2	358%	323%	Guatemala	0.04%	0.05%	0.03%	21.2	19.8	22.1	90%	84%	94%	81%	76%	85%
0.2%	74.6	493%	415%	0.2%	62.9	416%	350%	Guinea	0.02%	0.03%	0.02%	15.0	13.9	15.8	99%	92%	105%	83%	77%	88%
0.03%	10.4	564%	171%	0.02%	9.1	493%	149%	Guinea -Bissau	0.006%	0.009%	0.002%	5.3	5.0	5.8	289%	272%	315%	87%	83%	95%
0.010%	4.0	112%	102%	0.011%	4.3	120%	109%	Guyana	0.008%	0.008%	0.008%	3.0	2.9	3.0	84%	82%	84%	76%	74%	76%
0.15%	58.1	741%	466%	0.15%	57.1	729%	458%	Haiti	0.02%	0.02%	0.010%	10.5	9.8	11.2	134%	125%	143%	84%	79%	90%
0.11%	44.3	229%	191%	0.11%	42.9	222%	185%	Honduras	0.03%	0.04%	0.02%	19.2	17.8	20.3	99%	92%	105%	83%	77%	87%
0.13%	49.6	76%	82%	0.15%	57.1	88%	94%	Hungary	0.2%	0.2%	0.3%	31.3	41.1	20.9	48%	63%	32%	52%	68%	35%
0.004%	1.7	62%	44%	0.005%	1.8	64%	46%	Iceland	0.008%	0.008%	0.008%	3.0	3.0	3.0	106%	105%	105%	76%	75%	75%
17.6%	6,912	249%	183%	17.6%	6,898	249%	183%	India	5.0%	6.5%	3.4%	3,160.2	2,977.7	3,357.2	114%	107%	121%	84%	79%	89%
3.5%	1,387	196%	113%	3.5%	1,382	195%	112%	Indonesia	1.6%	2.1%	1.0%	1,043.6	979.7	1,115.3	147%	138%	157%	85%	79%	90%
1.1%	422.3	62%	26%	1.1%	424.2	62%	26%	Iran	1.8%	2.4%	0.9%	1,394.9	1,323.5	1,506.7	203%	193%	219%	86%	82%	93%
0.5%	205.7	90%	67%	0.4%	175.3	77%	57%	Iraq	0.4%	0.6%	0.3%	257.1	241.6	271.8	113%	106%	119%	83%	78%	88%
0.06%	25.0	40%	39%	0.07%	26.1	42%	41%	Ireland	0.14%	0.15%	0.2%	46.1	45.4	44.4	74%	73%	71%	73%	72%	70%
0.11%	44.7	51%	47%	0.11%	42.4	49%	45%	Israel	0.2%	0.2%	0.14%	75.5	71.5	77.8	87%	82%	90%	80%	76%	82%
0.8%	312.0	64%	62%	0.9%	338.7	70%	67%	Italy	1.3%	1.2%	1.5%	349.1	360.7	322.0	72%	74%	66%	69%	71%	63%

0.04%	14.4	162%	147%	0.04%	15.7	176%	160%	Jamaica	0.02%	0.02%	0.03%	6.9	6.8	6.5	78%	77%	74%	71%	70%	67%
1.6%	633.2	51%	46%	1.9%	727.3	58%	53%	Japan	3.1%	3.1%	3.5%	991.2	993.6	951.6	79%	79%	76%	72%	72%	69%
0.11%	41.2	158%	106%	0.10%	37.2	142%	96%	Jordan	0.05%	0.07%	0.04%	32.3	30.3	34.1	124%	116%	131%	83%	78%	88%
0.2%	94.5	33%	25%	0.2%	93.2	33%	25%	Kazakhstan	0.8%	0.7%	0.9%	274.3	285.2	267.9	97%	101%	95%	74%	77%	72%
0.7%	270.1	462%	306%	0.6%	230.4	394%	261%	Kenya	0.11%	0.2%	0.07%	74.9	70.2	80.2	128%	120%	137%	85%	79%	91%
0.0015%	0.6	705%	575%	0.0014%	0.6	673%	549%	Kiribati	0.0002%	0.0002%	0.0001%	0.1	0.1	0.1	100%	96%	105%	82%	78%	85%
0.3%	131.1	141%	104%	0.4%	140.0	151%	112%	Korea, Dem.	0.3%	0.3%	0.3%	90.0	92.9	85.9	97%	100%	92%	72%	74%	68%
0.7%	260.7	40%	34%	0.716%	280.6	43%	36%	Korea, Rep.	1.2%	1.5%	0.9%	633.7	594.4	664.0	96%	90%	101%	82%	77%	86%
0.06%	21.8	11%	9%	0.04%	17.5	9%	7%	Kuwait	0.3%	0.5%	0.3%	206.3	193.2	217.9	108%	101%	114%	83%	78%	88%
0.08%	32.5	280%	237%	0.08%	31.2	269%	228%	Kyrgyzstan	0.04%	0.03%	0.05%	8.7	9.9	7.5	75%	85%	64%	63%	72%	54%
0.10%	37.9	381%	325%	0.09%	35.8	359%	307%	Laos	0.02%	0.02%	0.012%	9.7	8.9	10.2	97%	89%	103%	83%	76%	88%
0.02%	9.4	70%	66%	0.03%	11.9	88%	83%	Latvia	0.04%	0.03%	0.05%	9.1	10.1	7.8	68%	75%	58%	64%	71%	55%
0.07%	28.1	117%	87%	0.06%	24.8	103%	76%	Lebanon	0.05%	0.06%	0.04%	26.6	25.4	27.9	111%	106%	117%	82%	78%	86%
0.03%	11.5	471%	426%	0.03%	11.5	469%	425%	Lesotho	0.004%	0.006%	0.003%	2.2	2.0	2.3	91%	83%	95%	82%	75%	86%
0.07%	26.4	1378%	1220%	0.06%	22.6	1181%	1045%	Liberia	0.004%	0.004%	0.004%	1.7	1.7	1.7	87%	88%	88%	77%	78%	78%
0.09%	34.4	24%	26%	0.09%	35.8	25%	27%	Libya	0.2%	0.3%	0.2%	105.9	97.5	109.5	75%	69%	77%	80%	74%	83%
0.0005%	0.2	86%	114%	0.0005%	0.2	90%	119%	Liechtenstein	0.0004%	0.0005%	0.0004%	0.1	0.1	0.1	57%	49%	57%	76%	65%	75%
0.04%	14.9	69%	58%	0.04%	17.4	81%	67%	Lithuania	0.07%	0.06%	0.09%	16.9	18.6	14.9	78%	86%	69%	65%	72%	58%
0.008%	3.0	25%	23%	0.007%	2.9	24%	23%	Luxembourg	0.04%	0.03%	0.05%	8.2	9.4	7.1	69%	79%	59%	64%	73%	55%
0.03%	10.6	88%	69%	0.03%	11.8	98%	77%	Macedonia	0.03%	0.03%	0.03%	11.5	11.5	11.3	95%	95%	94%	75%	75%	74%
0.4%	144.8	550%	425%	0.3%	120.4	458%	354%	Madagascar	0.05%	0.07%	0.04%	28.1	25.8	29.6	107%	98%	113%	83%	76%	87%
0.3%	104.7	1169%	806%	0.2%	84.4	943%	650%	Malawi	0.02%	0.02%	0.012%	10.9	10.1	11.6	122%	113%	129%	84%	78%	89%
0.4%	165.7	59%	45%	0.4%	161.0	58%	44%	Malaysia	0.5%	0.7%	0.3%	307.8	287.6	327.3	110%	103%	117%	84%	78%	89%
0.005%	2.0	171%	93%	0.005%	1.9	161%	88%	Maldives	0.002%	0.003%	0.0009%	1.9	1.7	2.0	160%	150%	174%	87%	82%	95%
0.3%	107.2	389%	1489%	0.2%	86.6	314%	1203%	Mali	0.02%	0.03%	0.03%	4.4	3.3	3.7	16%	12%	13%	62%	46%	51%

0.006%	2.2	74%	92%	0.006%	2.4	79%	98%	Malta	0.006%	0.006%	0.006%	1.8	1.7	1.7	58%	56%	56%	72%	69%	70%
0.0007%	0.3	224%	194%	0.0008%	0.3	246%	214%	Marshall Islands	0.0002%	0.0003%	0.0001%	0.1	0.1	0.1	96%	88%	102%	83%	76%	88%
0.06%	23.6	228%	174%	0.05%	20.6	199%	152%	Mauritania	0.02%	0.03%	0.014%	11.3	10.4	11.9	109%	101%	115%	83%	77%	88%
0.02%	6.6	123%	101%	0.02%	7.1	133%	110%	Mauritius	0.009%	0.012%	0.006%	5.4	5.1	5.7	101%	95%	107%	83%	78%	88%
1.8%	688.6	98%	87%	1.7%	678.8	96%	86%	Mexico	1.4%	1.6%	1.3%	625.4	598.0	639.5	89%	85%	91%	79%	75%	81%
0.007%	2.8	2159%	1522%	0.007%	2.9	2191%	1545%	Micronesia	0.0002%	0.0003%	0.0002%	0.2	0.1	0.2	120%	110%	128%	84%	78%	90%
0.05%	20.3	164%	163%	0.06%	23.3	188%	187%	Moldova	0.05%	0.03%	0.07%	6.3	8.4	4.1	51%	68%	33%	51%	68%	33%
0.0005%	0.2	213%	198%	0.0005%	0.2	228%	212%	Monaco	0.0002%	0.0002%	0.0002%	0.1	0.1	0.1	85%	75%	86%	79%	70%	80%
0.04%	16.2	58%	42%	0.04%	15.5	55%	40%	Mongolia	0.06%	0.08%	0.05%	31.6	29.6	32.9	113%	106%	118%	81%	76%	85%
0.008%	3.2	90%	78%	0.009%	3.6	101%	88%	Montenegro	0.007%	0.010%	0.007%	3.2	2.8	3.2	90%	79%	91%	78%	69%	80%
0.5%	185.6	257%	152%	0.5%	183.4	254%	150%	Morocco	0.2%	0.2%	0.10%	103.1	97.5	109.9	143%	135%	152%	84%	80%	90%
0.4%	166.8	630%	599%	0.4%	138.9	525%	499%	Mozambique	0.04%	0.06%	0.04%	22.6	21.0	23.6	86%	79%	89%	81%	75%	85%
0.7%	286.8	311%	256%	0.8%	295.5	321%	263%	Myanmar	0.2%	0.2%	0.12%	92.8	85.8	97.8	101%	93%	106%	83%	77%	87%
0.04%	14.0	125%	144%	0.03%	12.5	112%	128%	Namibia	0.02%	0.02%	0.014%	7.8	7.0	8.1	70%	63%	72%	80%	72%	83%
0.0001%	0.1	88%	51%	0.0001%	0.1	95%	55%	Nauru	0.0003%	0.0002%	0.0003%	0.1	0.1	0.1	116%	122%	106%	68%	71%	61%
0.4%	154.1	477%	361%	0.4%	153.5	476%	360%	Nepal	0.06%	0.08%	0.04%	35.7	32.9	38.0	111%	102%	118%	84%	77%	89%
0.2%	87.5	40%	42%	0.2%	95.0	44%	46%	Netherlands	0.6%	0.5%	0.8%	134.3	147.5	116.7	62%	68%	53%	64%	71%	56%
0.06%	24.2	33%	31%	0.06%	25.0	34%	32%	New Zealand	0.2%	0.2%	0.2%	58.9	56.5	58.5	79%	76%	79%	76%	73%	75%
0.08%	32.8	235%	192%	0.08%	32.8	235%	193%	Nicaragua	0.03%	0.03%	0.02%	14.0	13.0	14.6	100%	93%	105%	82%	76%	86%
0.3%	129.8	532%	245%	0.2%	93.1	382%	176%	Niger	0.06%	0.08%	0.03%	46.0	43.1	49.9	189%	177%	205%	87%	81%	94%
2.7%	1,074	384%	329%	2.3%	910.7	326%	279%	Nigeria	0.5%	0.7%	0.4%	265.2	244.9	276.4	95%	88%	99%	81%	75%	85%
0.0000%	0.01	14%	9%	0.0000%	0.01	16%	10%	Niue	0.0001%	0.0002%	0.0001%	0.1	0.1	0.1	133%	124%	143%	85%	79%	91%
0.07%	27.3	53%	52%	0.07%	28.0	55%	53%	Norway	0.13%	0.12%	0.2%	36.6	38.3	34.0	71%	75%	66%	69%	72%	64%
0.06%	23.8	24%	19%	0.04%	16.8	17%	14%	Oman	0.2%	0.2%	0.10%	104.2	96.6	111.4	104%	97%	111%	85%	79%	91%
2.7%	1,068	342%	229%	2.5%	971.3	311%	208%	Pakistan	0.6%	0.8%	0.4%	393.0	367.7	418.8	126%	118%	134%	84%	79%	90%

0.0003%	0.1	49%	29%	0.0003%	0.1	50%	30%	Palau	0.0005%	0.0007%	0.0002%	0.3	0.3	0.4	145%	135%	157%	86%	80%	93%
0.07%	26.6	1125%	839%	0.06%	22.9	969%	722%	Palestine	0.003%	0.005%	0.002%	2.8	2.6	3.0	117%	109%	126%	87%	81%	94%
0.06%	21.6	142%	122%	0.05%	20.7	135%	117%	Panama	0.03%	0.03%	0.02%	14.5	13.7	15.2	95%	90%	99%	82%	77%	86%
0.11%	43.3	293%	253%	0.10%	39.1	265%	229%	Papua New Guinea	0.03%	0.04%	0.02%	13.9	12.8	14.5	94%	87%	98%	81%	75%	85%
0.09%	36.1	104%	93%	0.09%	35.5	103%	92%	Paraguay	0.06%	0.08%	0.04%	32.0	29.3	33.7	92%	85%	97%	83%	76%	87%
0.4%	170.2	201%	152%	0.4%	167.8	199%	150%	Peru	0.2%	0.2%	0.14%	91.0	87.5	94.9	108%	104%	112%	81%	78%	85%
1.4%	556.7	362%	218%	1.4%	532.5	346%	209%	Philippines	0.3%	0.4%	0.2%	212.9	200.8	225.7	138%	130%	147%	84%	79%	89%
0.5%	192.6	51%	50%	0.6%	217.3	58%	57%	Poland	1.3%	0.9%	1.7%	222.8	272.7	174.1	59%	73%	46%	58%	71%	46%
0.13%	52.0	77%	87%	0.2%	60.4	90%	101%	Portugal	0.14%	0.2%	0.2%	42.3	40.9	39.9	63%	61%	59%	71%	68%	67%
0.03%	12.3	17%	10%	0.03%	10.1	14%	8%	Qatar	0.14%	0.2%	0.06%	105.8	100.0	114.6	145%	137%	157%	87%	82%	94%
0.3%	100.2	86%	75%	0.3%	115.6	99%	87%	Romania	0.4%	0.3%	0.6%	79.7	92.7	64.0	68%	79%	55%	60%	69%	48%
1.8%	723.1	32%	30%	2.1%	817.8	37%	34%	Russia	6.5%	5.5%	7.7%	1,636.2	1,749.6	1,486.6	73%	78%	67%	68%	72%	61%
0.2%	66.9	1065%	924%	0.2%	58.8	936%	812%	Rwanda	0.010%	0.014%	0.007%	6.0	5.6	6.4	96%	89%	101%	83%	77%	88%
0.003%	1.0	215%	207%	0.003%	1.1	225%	216%	Samoa	0.0008%	0.0010%	0.0007%	0.4	0.4	0.4	83%	77%	86%	80%	74%	82%
0.0004%	0.2	65%	69%	0.0004%	0.2	69%	74%	San Marino	0.0004%	0.0006%	0.0004%	0.2	0.2	0.2	74%	65%	75%	79%	70%	81%
0.003%	1.1	645%	523%	0.002%	1.0	578%	469%	Sao Tome	0.0003%	0.0004%	0.0002%	0.2	0.2	0.2	102%	96%	107%	82%	78%	86%
0.4%	175.0	37%	27%	0.4%	160.5	34%	25%	Saudi Arabia	0.9%	1.1%	0.6%	549.0	518.6	583.7	115%	108%	122%	84%	79%	89%
0.2%	91.0	373%	325%	0.2%	74.0	304%	264%	Senegal	0.04%	0.05%	0.03%	23.2	21.5	24.5	95%	88%	100%	83%	77%	87%
0.09%	35.0	60%	86%	0.11%	41.7	71%	103%	Serbia	0.15%	0.13%	0.2%	23.0	25.1	17.4	39%	43%	30%	57%	62%	43%
0.0012%	0.5	65%	72%	0.0013%	0.5	69%	77%	Seychelles	0.0011%	0.0014%	0.0009%	0.5	0.5	0.6	72%	67%	75%	81%	75%	84%
0.09%	36.9	684%	436%	0.08%	33.0	613%	390%	Sierra Leone	0.011%	0.015%	0.007%	7.1	6.7	7.6	132%	124%	141%	84%	79%	90%
0.08%	30.3	56%	49%	0.07%	29.0	53%	47%	Singapore	0.10%	0.13%	0.09%	49.7	46.8	51.3	91%	86%	94%	80%	75%	83%
0.07%	27.4	63%	54%	0.08%	30.8	71%	61%	Slovakia	0.2%	0.12%	0.2%	29.3	36.4	22.6	67%	84%	52%	58%	72%	45%
0.03%	10.6	56%	54%	0.03%	11.7	62%	60%	Slovenia	0.05%	0.04%	0.05%	14.2	14.2	13.6	75%	75%	72%	72%	72%	69%
0.008%	3.3	614%	487%	0.008%	3.0	560%	444%	Solomon Islands	0.0010%	0.0013%	0.0008%	0.6	0.5	0.6	103%	97%	108%	82%	77%	86%

0.2%	67.0	7047%	5550%	0.14%	55.0	5786%	4557%	Somalia	0.002%	0.003%	0.0013%	1.0	0.9	1.0	105%	95%	110%	82%	75%	86%
0.7%	288.4	63%	64%	0.8%	295.3	64%	65%	South Africa	1.0%	1.0%	1.1%	332.3	334.1	323.1	72%	73%	70%	74%	74%	71%
0.6%	232.8	67%	59%	0.7%	266.2	77%	67%	Spain	0.9%	0.9%	0.9%	294.0	290.5	287.3	85%	84%	83%	74%	73%	72%
0.3%	113.4	318%	258%	0.3%	118.6	333%	270%	Sri Lanka	0.07%	0.09%	0.05%	36.1	33.5	37.8	101%	94%	106%	82%	76%	86%
0.0008%	0.3	86%	64%	0.0008%	0.3	86%	64%	St. Kitts	0.0006%	0.0008%	0.0004%	0.4	0.4	0.4	113%	105%	121%	85%	79%	90%
0.002%	1.0	87%	77%	0.003%	1.0	90%	80%	St. Lucia	0.002%	0.003%	0.002%	1.0	0.9	1.1	91%	84%	95%	81%	74%	84%
0.0014%	0.6	186%	143%	0.002%	0.6	205%	158%	St. Vincent	0.0006%	0.0007%	0.0004%	0.3	0.3	0.3	107%	100%	113%	83%	77%	87%
0.6%	234.9	160%	122%	0.5%	206.3	140%	107%	Sudan	0.3%	0.4%	0.2%	161.4	148.9	171.5	110%	101%	117%	84%	77%	89%
0.007%	2.9	76%	64%	0.008%	3.0	78%	66%	Suriname	0.008%	0.009%	0.008%	3.4	3.3	3.5	91%	89%	92%	77%	75%	77%
0.02%	7.0	252%	205%	0.02%	6.8	247%	201%	Swaziland	0.005%	0.007%	0.004%	2.8	2.6	2.9	100%	93%	105%	82%	76%	85%
0.13%	51.1	85%	87%	0.14%	53.6	89%	92%	Sweden	0.2%	0.15%	0.3%	29.5	40.4	18.8	49%	67%	31%	50%	69%	32%
0.11%	44.3	83%	96%	0.11%	45.0	84%	98%	Switzerland	0.2%	0.12%	0.2%	27.8	31.9	22.6	52%	60%	42%	60%	69%	49%
0.3%	115.2	125%	98%	0.3%	118.4	129%	101%	Syria	0.2%	0.2%	0.14%	96.3	89.9	101.0	105%	98%	110%	82%	77%	86%
0.12%	48.2	580%	469%	0.11%	43.3	521%	421%	Tajikistan	0.03%	0.02%	0.03%	7.2	7.5	6.7	86%	90%	80%	70%	73%	65%
0.8%	315.1	468%	281%	0.7%	256.9	381%	229%	Tanzania	0.14%	0.2%	0.08%	95.5	88.9	102.5	142%	132%	152%	85%	79%	92%
0.9%	347.4	98%	76%	1.0%	381.1	107%	83%	Thailand	0.6%	0.8%	0.4%	384.6	358.1	408.0	108%	101%	115%	84%	78%	89%
0.02%	7.9	3248%	2526%	0.02%	6.4	2643%	2056%	Timor-Leste	0.0004%	0.0006%	0.0003%	0.3	0.2	0.3	108%	99%	114%	84%	77%	89%
0.11%	43.0	659%	385%	0.09%	36.5	560%	327%	Togo	0.013%	0.02%	0.007%	9.6	9.0	10.3	147%	137%	158%	86%	80%	92%
0.0014%	0.6	178%	132%	0.002%	0.6	186%	139%	Tonga	0.0006%	0.0008%	0.0005%	0.4	0.3	0.4	111%	103%	117%	83%	77%	87%
0.02%	7.0	17%	13%	0.02%	7.6	18%	15%	Trinidad	0.08%	0.09%	0.07%	41.9	40.8	43.4	101%	98%	105%	81%	79%	84%
0.2%	60.2	169%	131%	0.2%	60.8	171%	132%	Tunisia	0.07%	0.09%	0.05%	37.6	35.5	39.4	106%	100%	111%	82%	77%	86%
1.1%	417.4	110%	52%	1.1%	413.9	109%	52%	Turkey	1.0%	1.3%	0.6%	679.5	644.4	728.7	179%	170%	192%	85%	81%	91%
0.07%	28.9	29%	26%	0.07%	28.8	29%	26%	Turkmenistan	0.2%	0.2%	0.2%	89.3	87.0	91.5	90%	88%	92%	79%	77%	81%
0.0001%	0.1	1288%	1128%	0.0001%	0.1	1394%	1220%	Tuvalu	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.004	0.003	0.004	93%	84%	97%	81%	73%	85%
0.14%	54.0	27%	14%	0.12%	48.2	25%	12%	UAE	0.4%	0.6%	0.2%	345.8	326.1	374.0	176%	166%	190%	86%	82%	94%

0.6%	240.3	777%	677%	0.5%	189.4	612%	533%	Uganda	0.05%	0.06%	0.03%	29.9	27.7	31.9	97%	89%	103%	84%	78%	90%
0.9%	344.1	60%	74%	0.9%	358.9	63%	78%	UK	3.3%	1.3%	4.9%	65.7	301.9	NA	12%	53%	NA	14%	65%	NA
0.6%	221.0	58%	48%	0.7%	260.8	69%	56%	Ukraine	1.5%	1.1%	2.0%	278.1	326.7	224.4	73%	86%	59%	60%	70%	48%
0.05%	17.8	54%	80%	0.05%	19.3	58%	87%	Uruguay	0.05%	0.06%	0.06%	16.0	14.6	15.3	48%	44%	46%	72%	66%	69%
4.4%	1,709	26%	25%	4.5%	1,767	27%	26%	USA	20.7%	15.6%	25.9%	4,280.8	4,889.2	3,648.0	65%	75%	56%	63%	72%	54%
0.4%	161.2	74%	65%	0.4%	158.5	72%	64%	Uzbekistan	0.5%	0.5%	0.6%	184.3	183.9	180.3	84%	84%	82%	74%	74%	73%
0.004%	1.5	231%	191%	0.003%	1.3	206%	170%	Vanuatu	0.0012%	0.002%	0.0009%	0.7	0.6	0.7	100%	93%	105%	82%	76%	87%
0.4%	170.6	62%	56%	0.4%	165.9	60%	54%	Venezuela	0.5%	0.6%	0.5%	240.1	229.4	245.4	87%	83%	89%	79%	75%	81%
1.3%	499.1	199%	93%	1.3%	504.7	201%	94%	Viet Nam	0.6%	0.8%	0.2%	466.2	441.0	506.0	186%	176%	202%	87%	82%	94%
0.4%	167.2	472%	401%	0.4%	137.4	388%	330%	Yemen	0.06%	0.07%	0.04%	34.7	32.7	36.8	98%	92%	104%	83%	79%	88%
0.3%	98.9	215%	157%	0.2%	79.5	173%	126%	Zambia	0.09%	0.12%	0.07%	52.1	48.4	54.8	113%	105%	119%	83%	77%	87%
0.2%	90.2	361%	125%	0.2%	79.8	320%	111%	Zimbabwe	0.10%	0.12%	0.07%	60.2	57.8	63.8	241%	232%	256%	84%	80%	89%

감당역량 및 발전보장 부담기준

- * 기준 대비 허용률 : 기준년도(2010년) 대비 배출허용률
- * BAU 대비 허용률 : BAU(2011-2030년) 대비 배출허용률
- * 허용량 비중 증감(%p) : 보장 전후 배출허용량 비중의 증감
- * GDP-PPP를 적용한 역량비중은 결측치를 제외한 후의 수치이므로 GDP 적용 결과와 단순비교해서는 안되며, 비교할 경우에는 GDP 결과에서 GDP-PPP의 결측 국가를 제외한 후에 재산정해야 함.

경제수준	감당역량 부담기준												구 분	발전보장 부담기준				
1인당 GDP	GDP (경제지표)				GDP-PPP (경제지표)				저소득계수 적용 (경제지표 GDP)					보장수준 3,000\$ 적용				
(2010년)	역량 비중	배출 허용량 (연간)	기준 대비 허용률	BAU 대비 허용률	역량 비중	배출 허용량 (연간)	기준 대비 허용률	BAU 대비 허용률	역량 비중	배출 허용량 (연간)	기준 대비 허용률	BAU 대비 허용률		구간	배출 허용량 (연간)	허용량 비중 증감(%p)	기준 대비 허용률	BAU 대비 허용률
33,697	60.9%	10,513	62%	59%	42.3%	12,767	75%	71%	69.3%	9,498	56%	53%	부속서 I		7,995	-6.4%	47%	45%
4,219	37.8%	27,068	116%	86%	55.2%	24,959	107%	79%	30.3%	27,975	120%	88%	비부속서 I		27,384	0.8%	118%	87%
765	1.3%	1,605	122%	91%	2.5%	1,459	111%	83%	0.43%	1,713	130%	97%	최빈국		3,807	5.6%	290%	216%
9,254	100.0%	39,186	94.5%	76.4%	100.0%	39,186	94.5%	76.4%	100.0%	39,186	94.5%	76.4%	지구 전체		39,186		94.5%	76.4%
575	0.03%	32.9	107%	89%	0.08%	27.6	90%	74%	0.009%	36.0	117%	97%	Afghanistan	미달	82.2	0.1%	268.5%	222%
4,053	0.02%	8.9	112%	81%	0.03%	7.0	87%	63%	0.010%	9.9	124%	89%	Albania	상회	8.2	0.00%	103.0%	74%
4,474	0.26%	173.7	104%	85%	0.60%	132.0	79%	64%	0.15%	187.2	112%	91%	Algeria	상회	163.0	-0.03%	97.1%	80%
3,888	0.17%	176.8	120%	89%	0.23%	169.3	114%	86%	0.10%	186.1	126%	94%	Angola	상회	169.6	-0.02%	114.6%	86%
13,052	0.002%	1.1	107%	84%	0.00%	1.0	102%	80%	0.002%	1.1	104%	82%	Antigua	상회	1.0	0.00%	100.4%	79%

11,183	0.71%	340.9	105%	80%	1.00%	305.6	94%	72%	0.81%	328.9	102%	77%	Argentina	상회	311.4	-0.1%	96.2%	73%
3,125	0.02%	5.6	78%	74%	0.03%	4.2	58%	56%	0.009%	6.5	91%	86%	Armenia	상회	4.9	0.00%	68.1%	65%
56,481	1.90%	363.9	65%	61%	1.16%	453.1	81%	76%	2.17%	331.6	59%	56%	Australia	상회	284.5	-0.2%	50.8%	48%
46,624	0.52%	19.9	24%	24%	0.39%	35.3	42%	43%	0.59%	11.1	13%	13%	Austria	상회	-1.7	-0.1%	-2.1%	-2%
5,692	0.09%	70.4	116%	87%	0.20%	56.9	94%	70%	0.07%	73.1	120%	90%	Azerbaijan	상회	66.6	-0.01%	109.4%	82%
21,910	0.011%	1.7	64%	57%	0.01%	1.9	71%	63%	0.013%	1.6	57%	51%	Bahamas	상회	1.3	0.00%	47.0%	42%
20,930	0.04%	34.5	106%	87%	0.07%	31.5	96%	79%	0.05%	33.8	103%	85%	Bahrain	상회	32.8	0.00%	100.2%	83%
867	0.29%	142.5	94%	80%	0.72%	90.5	60%	51%	0.09%	166.9	111%	94%	Bangladesh	미달	233.7	0.2%	154.9%	132%
15,161	0.006%	2.0	56%	75%	0.00%	2.1	59%	79%	0.006%	1.9	53%	71%	Barbados	상회	1.7	0.00%	49.2%	66%
5,818	0.09%	98.6	103%	91%	0.19%	86.3	90%	79%	0.06%	101.1	105%	93%	Belarus	상회	95.1	-0.01%	99.0%	87%
44,325	0.64%	42.5	33%	35%	0.48%	62.1	47%	52%	0.73%	31.6	24%	26%	Belgium	상회	15.7	-0.1%	12.0%	13%
4,339	0.002%	10.9	119%	98%	0.00%	10.7	118%	97%	0.0011%	11.0	120%	99%	Belize	상회	10.8	0.00%	118.0%	97%
690	0.013%	12.3	111%	89%	0.02%	10.8	97%	78%	0.003%	13.4	121%	97%	Benin	미달	29.2	0.04%	262.4%	211%
2,211	0.003%	1.3	122%	78%	0.01%	0.9	84%	54%	0.0013%	1.5	142%	90%	Bhutan	교차	1.7	0.00%	156.9%	100%
1,978	0.04%	47.2	105%	91%	0.09%	41.3	92%	80%	0.02%	50.0	111%	96%	Bolivia	교차	51.9	0.01%	115.1%	100%
4,374	0.03%	33.1	124%	92%	0.04%	31.0	116%	86%	0.02%	34.3	129%	95%	Bosnia	상회	32.1	0.00%	120.4%	89%
6,712	0.03%	15.6	77%	84%	0.04%	14.0	69%	75%	0.02%	16.2	80%	87%	Botswana	상회	14.6	0.00%	72.2%	78%
11,104	2.95%	1,357	143%	79%	3.11%	1,338	141%	78%	3.36%	1,307.2	138%	76%	Brazil	상회	1,234	-0.3%	129.9%	72%
31,477	0.02%	20.5	108%	90%	0.03%	18.6	98%	82%	0.02%	20.2	107%	89%	Brunei	상회	19.7	0.00%	104.3%	87%
6,568	0.07%	53.7	91%	86%	0.14%	45.4	77%	73%	0.06%	55.0	93%	88%	Bulgaria	상회	50.7	-0.01%	85.7%	81%
575	0.02%	47.1	221%	95%	0.04%	44.6	210%	90%	0.005%	48.9	230%	99%	Burkina Faso	미달	112.0	0.2%	526.3%	226%
215	0.004%	3.3	128%	87%	0.01%	2.4	95%	65%	0.0009%	3.7	144%	97%	Burundi	미달	23.5	0.1%	923.6%	624%
3,396	0.003%	0.4	79%	55%	0.00%	0.3	51%	36%	0.0015%	0.6	111%	77%	Cabo Verde	상회	0.3	0.00%	56.9%	40%
783	0.03%	14.8	59%	81%	0.08%	9.1	36%	50%	0.009%	17.2	68%	94%	Cambodia	미달	23.3	0.02%	92.2%	127%
1,147	0.05%	98.6	121%	94%	0.09%	93.8	115%	90%	0.015%	102.6	126%	98%	Cameroon	미달	141.9	0.1%	173.7%	136%
42,448	2.35%	477.5	68%	63%	1.64%	563.5	80%	74%	2.68%	437.5	62%	57%	Canada	상회	379.2	-0.3%	53.8%	50%

447	0.002%	53.3	111%	99%	0.00%	53.1	111%	99%	0.0006%	53.5	112%	100%	Central Africa	미달	239.8	0.5%	500.4%	448%
896	0.02%	35.6	131%	93%	0.04%	33.7	124%	88%	0.006%	37.4	138%	98%	Chad	미달	69.3	0.1%	255.0%	182%
12,653	0.37%	98.2	107%	69%	0.45%	87.8	95%	62%	0.42%	92.0	100%	65%	Chile	상회	82.9	-0.04%	90.0%	58%
4,501	13.8%	10,668	109%	86%	23.0%	9,554	98%	77%	11.1%	10,988	113%	89%	China	상회	10,092	-1.5%	103.4%	82%
6,251	0.50%	148.7	97%	71%	0.72%	122.9	80%	59%	0.41%	159.7	104%	76%	Colombia	상회	127.6	-0.1%	83.1%	61%
737	0.0009%	0.2	45%	60%	0.00%	0.1	27%	35%	0.0002%	0.2	68%	90%	Comoros	미달	0.6	0.00%	157.2%	207%
212	0.03%	51.8	136%	93%	0.08%	46.5	122%	84%	0.007%	54.8	144%	98%	Congo, Dem.	미달	279.9	0.6%	735.5%	503%
2,350	0.02%	8.4	117%	79%	0.04%	6.4	88%	60%	0.007%	9.7	135%	92%	Congo, Rep.	교차	10.6	0.01%	147.3%	100%
12,670	0.0004%	0.1	93%	67%					0.0005%	0.1	87%	63%	Cook Islands	상회	0.1	0.00%	77.8%	56%
7,987	0.06%	5.5	43%	42%	0.08%	3.3	26%	26%	0.06%	5.8	45%	44%	Costa Rica	상회	2.9	-0.01%	22.9%	22%
1,139	0.05%	20.0	71%	77%	0.10%	14.2	51%	55%	0.02%	24.1	86%	93%	Cote d'Ivoire	미달	32.0	0.03%	114.2%	123%
13,890	0.07%	21.1	80%	70%	0.09%	19.3	73%	64%	0.08%	19.8	75%	66%	Croatia	상회	18.0	-0.01%	68.0%	60%
5,689	0.10%	50.1	108%	81%	0.14%	44.5	96%	72%	0.07%	53.3	115%	86%	Cuba	상회	46.1	-0.01%	99.4%	74%
30,096	0.03%	1.4	16%	27%	0.03%	1.6	19%	32%	0.04%	0.9	10%	17%	Cyprus	상회	0.1	0.00%	1.1%	2%
19,743	0.29%	85.9	64%	71%	0.34%	80.5	60%	66%	0.33%	80.9	61%	67%	Czech	상회	73.6	-0.03%	55.2%	61%
57,614	0.42%	-2.8	-5%	-6%	0.25%	17.5	29%	36%	0.48%	-10.0	-16%	-21%	Denmark	상회	-20.4	-0.04%	-33.2%	-43%
1,353	0.002%	1.2	93%	81%	0.00%	1.0	80%	70%	0.0008%	1.4	107%	94%	Djibouti	미달	1.6	0.00%	124.9%	110%
6,943	0.0006%	0.1	58%	65%	0.00%	0.1	51%	57%	0.0005%	0.2	66%	74%	Dominica	상회	0.1	0.00%	47.0%	52%
5,359	0.09%	28.2	89%	71%	0.16%	20.2	64%	51%	0.07%	31.4	99%	79%	Dominican Rep.	상회	24.3	-0.01%	76.6%	61%
4,657	0.12%	47.6	88%	76%	0.20%	38.3	71%	61%	0.08%	53.0	98%	85%	Ecuador	상회	42.5	-0.01%	78.8%	68%
2,616	0.34%	309.0	112%	88%	1.06%	221.3	80%	63%	0.14%	333.3	121%	95%	Egypt	교차	349.9	0.1%	127.2%	100%
3,547	0.03%	11.3	94%	76%	0.05%	8.8	73%	58%	0.02%	13.2	109%	88%	El Salvador	상회	10.1	0.00%	83.6%	67%
16,991	0.012%	31.6	156%	96%	0.02%	30.8	152%	93%	0.011%	31.7	156%	96%	Equatorial Guinea	상회	31.1	0.00%	153.5%	94%
369	0.004%	7.8	124%	95%	0.01%	7.2	114%	87%	0.0008%	8.1	129%	99%	Eritrea	미달	37.1	0.1%	587.1%	450%

14,666	0.03%	14.0	62%	78%	0.04%	13.2	58%	73%	0.04%	13.4	59%	75%	Estonia	상회	12.6	0.00%	55.4%	70%
300	0.07%	198.9	172%	96%	0.20%	182.9	158%	88%	0.02%	205.3	177%	99%	Ethiopia	미달	678.4	1.2%	585.3%	327%
3,652	0.005%	2.3	100%	80%	0.01%	2.0	86%	69%	0.002%	2.6	112%	90%	Fiji	상회	2.1	0.00%	91.8%	74%
46,228	0.32%	23.9	31%	38%	0.22%	35.7	47%	57%	0.36%	18.5	24%	30%	Finland	상회	10.6	-0.03%	13.8%	17%
40,827	3.47%	40.8	9%	9%	2.55%	152.5	32%	33%	3.96%	-18.3	-4%	-4%	France	상회	-104.3	-0.4%	-21.8%	-23%
													Gabon					
562	0.002%	8.6	120%	97%	0.00%	8.3	115%	94%	0.0005%	8.8	122%	99%	Gambia	미달	23.3	0.04%	323.0%	263%
2,749	0.02%	22.7	182%	90%	0.04%	20.5	164%	81%	0.012%	23.9	191%	94%	Georgia	교차	25.4	0.01%	202.9%	100%
42,429	4.52%	283.2	31%	34%	3.60%	394.2	44%	47%	5.16%	206.3	23%	25%	Germany	상회	94.3	-0.5%	10.4%	11%
1,323	0.08%	22.7	89%	71%	0.15%	14.2	56%	44%	0.03%	28.7	112%	90%	Ghana	교차	32.0	0.02%	125.2%	100%
26,975	0.31%	66.5	62%	64%	0.27%	70.6	66%	68%	0.35%	61.3	57%	59%	Greece	상회	53.7	-0.03%	50.1%	52%
7,366	0.0010%	0.6	29%	82%	0.00%	0.5	27%	77%	0.0008%	0.6	30%	85%	Grenada	상회	0.5	0.00%	26.7%	75%
2,806	0.07%	17.6	75%	68%	0.13%	9.8	41%	37%	0.03%	22.4	95%	86%	Guatemala	교차	26.1	0.02%	110.7%	100%
430	0.010%	16.8	111%	94%	0.02%	15.4	102%	86%	0.002%	17.7	117%	98%	Guinea	미달	54.0	0.1%	357.1%	301%
526	0.0014%	5.9	321%	97%	0.00%	5.7	311%	94%	0.0003%	6.0	328%	99%	Guinea -Bissau	미달	20.5	0.04%	1118.2%	339%
3,000	0.004%	3.4	96%	87%	0.01%	3.2	88%	80%	0.002%	3.7	103%	93%	Guyana	상회	3.3	0.00%	91.5%	83%
663	0.012%	11.0	141%	88%	0.02%	9.8	125%	79%	0.003%	12.1	154%	97%	Haiti	미달	26.3	0.04%	335.5%	211%
2,111	0.03%	19.8	102%	85%	0.05%	17.5	91%	76%	0.011%	21.9	113%	94%	Honduras	교차	23.2	0.01%	120.0%	100%
12,947	0.18%	38.6	59%	64%	0.25%	29.9	46%	49%	0.21%	35.6	55%	59%	Hungary	상회	31.1	-0.02%	47.7%	51%
41,701	0.02%	1.5	54%	39%	0.02%	2.1	75%	53%	0.02%	1.2	42%	30%	Iceland	상회	0.7	0.00%	24.9%	18%
1,347	3.74%	3,317	120%	88%	10.3%	2,528	91%	67%	1.38%	3,602.0	130%	96%	India	교차	3,769	1.2%	136.0%	100%
3,123	1.57%	1,042	147%	85%	3.47%	813.0	115%	66%	0.87%	1,126.6	159%	91%	Indonesia	상회	976.3	-0.2%	137.6%	79%
6,300	0.69%	1,534	223%	95%	1.56%	1,428	208%	88%	0.49%	1,558.0	227%	96%	Iran	상회	1,505	-0.1%	219.2%	93%
2,819	0.16%	289.5	127%	94%	0.59%	237.2	104%	77%	0.07%	300.3	132%	97%	Iraq	교차	309.0	0.05%	135.6%	100%
48,415	0.35%	21.3	34%	34%	0.26%	32.2	52%	51%	0.40%	15.4	25%	24%	Ireland	상회	6.8	-0.04%	10.9%	11%

31,440	0.39%	47.1	54%	50%	0.31%	57.3	66%	61%	0.45%	40.4	47%	43%	Israel	상회	30.7	-0.04%	35.4%	33%
35,874	2.49%	205.6	42%	41%	2.02%	262.6	54%	52%	2.84%	163.2	33%	32%	Italy	상회	101.4	-0.3%	20.8%	20%
4,828	0.02%	7.7	87%	79%	0.02%	6.9	78%	71%	0.010%	8.6	97%	88%	Jamaica	상회	7.0	0.00%	79.1%	72%
43,214	6.86%	541.2	43%	39%	4.47%	830.4	66%	61%	7.82%	424.6	34%	31%	Japan	상회	254.7	-0.7%	20.4%	19%
4,054	0.05%	33.3	128%	86%	0.10%	27.2	104%	70%	0.03%	35.8	137%	92%	Jordan	상회	31.4	0.00%	120.1%	81%
8,706	0.28%	336.9	119%	91%	0.52%	308.4	109%	83%	0.32%	332.1	117%	89%	Kazakhstan	상회	325.1	-0.03%	114.9%	88%
992	0.08%	78.3	134%	89%	0.17%	67.4	115%	76%	0.02%	85.4	146%	97%	Kenya	미달	133.7	0.1%	228.7%	151%
1,563	0.0002%	0.1	92%	75%	0.00%	0.1	96%	78%	0.0001%	0.1	113%	92%	Kiribati	미달	0.1	0.00%	174.3%	142%
569	0.02%	123.2	133%	98%	0.05%	120.0	129%	96%	0.005%	125.0	135%	100%	Korea, Dem.	미달	358.6	0.6%	386.0%	286%
22,273	1.65%	573.7	87%	74%	1.84%	550.1	83%	71%	1.88%	545.7	83%	71%	Korea, Rep.	상회	504.9	-0.2%	76.6%	65%
37,730	0.19%	224.9	118%	91%	0.31%	211.1	111%	85%	0.22%	221.6	116%	89%	Kuwait	상회	216.8	-0.02%	113.8%	87%
877	0.009%	12.6	109%	92%	0.02%	10.8	93%	79%	0.003%	13.4	115%	98%	Kyrgyzstan	미달	21.2	0.02%	182.3%	154%
1,077	0.02%	9.6	97%	83%	0.05%	5.7	58%	49%	0.006%	11.0	110%	94%	Laos	미달	12.6	0.01%	126.4%	108%
13,685	0.05%	8.2	61%	58%	0.01%	12.7	95%	89%	0.06%	7.4	55%	52%	Latvia	상회	6.1	-0.01%	45.6%	43%
8,764	0.06%	25.3	106%	78%	0.09%	21.6	90%	67%	0.05%	26.4	110%	81%	Lebanon	상회	22.9	-0.01%	95.4%	71%
1,096	0.004%	2.2	90%	82%	0.01%	1.9	78%	71%	0.0013%	2.6	104%	94%	Lesotho	미달	3.6	0.00%	146.6%	133%
327	0.003%	1.8	94%	83%	0.00%	1.6	86%	76%	0.0007%	2.1	108%	96%	Liberia	미달	7.1	0.01%	371.0%	328%
12,918	0.09%	120.8	85%	92%	0.17%	111.6	79%	85%	0.10%	119.3	84%	90%	Libya	상회	117.0	-0.01%	82.5%	89%
137,623	0.007%	-0.6	-280%	-371%					0.008%	-0.8	-330%	-437%	Liechtenstein	상회	-0.9	0.00%	-402.4%	-534%
6,917	0.04%	21.5	100%	83%	0.02%	23.7	110%	92%	0.03%	21.7	101%	84%	Lithuania	상회	20.0	0.00%	92.8%	77%
102,380	0.08%	3.2	27%	25%	0.06%	6.0	50%	47%	0.09%	1.8	15%	14%	Luxembourg	상회	-0.1	-0.01%	-1.1%	-1%
4,562	0.015%	13.6	113%	89%	0.03%	11.7	97%	76%	0.009%	14.3	118%	93%	Macedonia	상회	13.0	0.00%	107.9%	85%
414	0.02%	32.2	122%	95%	0.04%	28.9	110%	85%	0.004%	33.6	128%	99%	Madagascar	미달	126.1	0.2%	479.2%	370%
471	0.02%	11.1	124%	86%	0.02%	10.6	118%	81%	0.004%	12.5	140%	96%	Malawi	미달	35.1	0.1%	392.5%	271%
9,050	0.47%	309.3	111%	84%	0.87%	261.3	94%	71%	0.54%	301.3	108%	82%	Malaysia	상회	289.6	-0.1%	103.9%	79%
6,546	0.004%	1.6	142%	78%	0.01%	1.4	121%	66%	0.003%	1.7	150%	82%	Maldives	상회	1.5	0.00%	128.1%	70%

620	0.02%	5.2	19%	72%	0.03%	3.1	11%	43%	0.004%	6.7	24%	93%	Mali	미달	14.9	0.02%	54.0%	207%
21,071	0.013%	0.9	29%	36%	0.01%	0.7	23%	28%	0.015%	0.7	22%	28%	Malta	상회	0.4	0.00%	11.7%	15%
3,108	0.0003%	0.1	88%	76%					0.0001%	0.1	101%	88%	Marshall Islands	상회	0.1	0.00%	78.2%	68%
977	0.008%	12.6	122%	93%	0.02%	11.4	110%	84%	0.002%	13.3	128%	98%	Mauritania	미달	18.3	0.01%	176.8%	135%
7,787	0.02%	4.5	84%	69%	0.03%	3.2	61%	50%	0.02%	4.5	85%	70%	Mauritius	상회	3.8	0.00%	71.4%	59%
8,846	1.69%	587.1	83%	74%	2.39%	502.8	71%	63%	1.65%	592.9	84%	75%	Mexico	상회	516.2	-0.2%	73.3%	65%
2,838	0.0005%	0.1	92%	65%					0.0001%	0.2	129%	91%	Micronesia	교차	0.2	0.00%	141.8%	100%
1,423	0.010%	11.3	91%	90%	0.02%	10.1	81%	81%	0.004%	12.1	97%	97%	Moldova	교차	12.5	0.00%	100.6%	100%
145,230	0.007%	-0.8	-845%	-785%					0.008%	-0.9	-979%	-909%	Monaco	상회	-1.1	0.00%	-1174%	-1090%
2,285	0.02%	36.7	131%	94%	0.05%	32.9	118%	85%	0.010%	37.7	135%	97%	Mongolia	교차	38.9	0.01%	139.1%	100%
6,609	0.006%	3.3	93%	81%	0.01%	2.8	79%	68%	0.005%	3.4	97%	85%	Montenegro	상회	3.0	0.00%	85.9%	75%
2,827	0.17%	102.0	141%	83%	0.31%	84.5	117%	69%	0.08%	112.5	156%	92%	Morocco	교차	122.3	0.1%	169.6%	100%
381	0.02%	24.9	94%	89%	0.05%	22.1	84%	79%	0.006%	27.1	103%	97%	Mozambique	미달	72.9	0.1%	275.7%	262%
959	0.12%	98.0	106%	87%	0.34%	71.5	78%	64%	0.04%	107.5	117%	96%	Myanmar	미달	124.1	0.1%	134.8%	111%
5,142	0.02%	7.4	66%	75%	0.03%	6.6	59%	67%	0.013%	8.2	73%	84%	Namibia	상회	6.5	0.00%	58.2%	67%
6,185	0.0001%	0.1	150%	87%					0.0001%	0.1	153%	89%	Nauru	상회	0.1	0.00%	141.8%	83%
606	0.03%	39.2	122%	92%	0.08%	33.5	104%	79%	0.007%	41.8	129%	98%	Nepal	미달	95.7	0.1%	296.3%	224%
50,346	1.09%	76.9	35%	37%	0.80%	111.2	51%	53%	1.24%	58.4	27%	28%	Netherlands	상회	31.5	-0.1%	14.4%	15%
32,969	0.22%	51.9	70%	67%	0.17%	57.6	78%	74%	0.25%	48.2	65%	62%	New Zealand	상회	42.9	-0.02%	57.7%	55%
1,558	0.02%	15.0	108%	88%	0.03%	12.9	92%	76%	0.006%	16.3	117%	96%	Nicaragua	미달	17.9	0.01%	128.4%	105%
351	0.011%	51.6	212%	97%	0.02%	50.3	206%	95%	0.003%	52.6	216%	99%	Niger	미달	257.7	0.5%	1057.6%	487%
2,315	0.77%	233.4	83%	72%	1.38%	159.0	57%	49%	0.33%	286.9	103%	88%	Nigeria	교차	326.2	0.2%	116.7%	100%
7,897	0.0000%	0.1	153%	98%					0.0000%	0.1	154%	98%	Niue	상회	0.1	0.00%	152.0%	97%
87,376	0.59%	-18.1	-35%	-34%	0.34%	11.3	22%	21%	0.67%	-28.0	-55%	-53%	Norway	상회	-42.5	-0.1%	-82.9%	-81%
19,919	0.10%	111.2	111%	90%	0.18%	101.7	102%	83%	0.11%	109.6	110%	89%	Oman	상회	107.2	-0.01%	107.2%	87%

1,026	0.34%	425.3	136%	91%	1.14%	327.9	105%	70%	0.10%	454.0	145%	97%	Pakistan	미달	683.8	0.7%	218.6%	147%
9,602	0.0003%	0.4	152%	90%					0.0004%	0.3	149%	88%	Palau	상회	0.3	0.00%	145.6%	86%
2,076	0.02%	1.3	56%	42%	0.01%	1.8	75%	56%	0.006%	2.5	105%	78%	Palestine	미달	3.3	0.01%	140.1%	104%
7,471	0.06%	10.2	67%	57%	0.10%	6.0	39%	34%	0.07%	9.1	60%	51%	Panama	상회	7.5	-0.01%	49.4%	42%
1,417	0.02%	14.2	96%	83%	0.03%	14.0	95%	82%	0.009%	16.0	109%	94%	Papua New Guinea	교차	17.1	0.01%	115.8%	100%
3,228	0.04%	34.2	99%	88%	0.07%	30.4	88%	78%	0.02%	36.3	105%	94%	Paraguay	상회	32.6	0.00%	94.3%	84%
5,047	0.28%	78.2	93%	70%	0.44%	58.3	69%	52%	0.20%	87.9	104%	79%	Peru	상회	66.6	-0.03%	78.9%	60%
2,141	0.41%	205.0	133%	80%	0.88%	148.3	96%	58%	0.18%	233.3	152%	92%	Philippines	교차	254.8	0.1%	165.5%	100%
12,509	0.76%	290.1	77%	76%	1.06%	254.1	68%	66%	0.87%	277.1	74%	72%	Poland	상회	258.3	-0.1%	68.7%	68%
22,564	0.28%	26.3	39%	44%	0.27%	27.1	40%	45%	0.32%	21.5	32%	36%	Portugal	상회	14.7	-0.03%	21.8%	25%
70,851	0.25%	91.8	126%	75%	0.37%	77.5	106%	63%	0.29%	87.5	120%	72%	Qatar	상회	81.3	-0.03%	111.3%	67%
8,277	0.26%	101.9	87%	76%	0.44%	80.3	69%	60%	0.30%	97.4	83%	73%	Romania	상회	90.9	-0.03%	77.6%	68%
10,655	2.14%	2,161	97%	89%	3.53%	1,992	89%	82%	2.44%	2,125.0	95%	88%	Russia	상회	2,072	-0.2%	92.9%	86%
546	0.013%	5.6	90%	78%	0.03%	4.0	64%	56%	0.004%	6.8	109%	94%	Rwanda	미달	14.6	0.02%	232.7%	202%
3,144	0.0008%	0.4	83%	80%	0.00%	0.3	73%	70%	0.0004%	0.4	94%	91%	Samoa	상회	0.4	0.00%	75.4%	72%
64,159	0.003%	-0.1	-36%	-39%					0.003%	-0.1	-54%	-58%	San Marino	상회	-0.2	0.00%	-80.5%	-86%
1,254	0.0004%	0.2	92%	75%	0.00%	0.1	64%	52%	0.0001%	0.2	113%	92%	Sao Tome	미달	0.3	0.00%	150.4%	122%
18,754	0.91%	543.7	114%	83%	1.75%	442.4	92%	68%	1.04%	528.2	110%	81%	Saudi Arabia	상회	505.6	-0.1%	105.7%	77%
994	0.02%	25.1	103%	90%	0.04%	22.9	94%	82%	0.007%	27.2	112%	97%	Senegal	미달	48.9	0.1%	200.7%	175%
5,412	0.05%	34.0	58%	84%	0.10%	28.4	49%	70%	0.04%	36.1	62%	89%	Serbia	상회	31.8	-0.01%	54.3%	78%
10,659	0.002%	0.5	63%	70%	0.00%	0.4	48%	54%	0.002%	0.4	59%	66%	Seychelles	상회	0.4	0.00%	53.4%	60%
446	0.006%	7.7	143%	91%	0.01%	6.7	124%	79%	0.002%	8.3	154%	98%	Sierra Leone	미달	20.2	0.03%	376.1%	239%
46,565	0.39%	14.4	26%	23%	0.50%	2.0	4%	3%	0.45%	7.7	14%	12%	Singapore	상회	-2.1	-0.04%	-3.8%	-3%
16,527	0.13%	34.5	79%	68%	0.17%	30.8	71%	61%	0.15%	32.2	74%	63%	Slovakia	상회	28.8	-0.01%	66.3%	57%
23,299	0.07%	11.5	61%	59%	0.07%	11.6	61%	59%	0.08%	10.4	55%	53%	Slovenia	상회	8.8	-0.01%	46.2%	45%

1,296	0.0013%	0.5	98%	77%	0.00%	0.5	97%	77%	0.0004%	0.6	117%	93%	Solomon Islands	미달	0.9	0.00%	164.2%	130%
111	0.002%	1.0	105%	83%	0.01%	0.2	25%	20%	0.0014%	1.0	109%	86%	Somalia	미달	17.2	0.04%	1806.6%	1423%
7,266	0.56%	383.8	84%	85%	0.75%	361.3	79%	80%	0.46%	396.6	86%	88%	South Africa	상회	360.3	-0.1%	78.4%	80%
30,756	1.86%	172.4	50%	43%	1.62%	201.5	58%	51%	2.12%	140.8	41%	35%	Spain	상회	94.8	-0.2%	27.4%	24%
2,388	0.12%	29.5	83%	67%	0.31%	6.7	19%	15%	0.06%	36.3	102%	82%	Sri Lanka	교차	44.0	0.04%	123.5%	100%
13,316	0.0010%	0.3	97%	73%	0.00%	0.3	86%	64%	0.0012%	0.3	92%	69%	St. Kitts	상회	0.3	0.00%	84.5%	63%
7,030	0.002%	1.0	93%	83%	0.00%	1.0	89%	79%	0.0014%	1.1	97%	87%	St. Lucia	상회	1.0	0.00%	86.4%	77%
6,250	0.0010%	0.3	90%	69%	0.00%	0.2	79%	61%	0.0008%	0.3	100%	77%	St. Vincent	상회	0.2	0.00%	76.3%	59%
1,509	0.08%	182.3	124%	95%	0.19%	169.9	116%	88%	0.03%	189.3	129%	98%	Sudan	미달	273.3	0.2%	186.0%	142%
8,419	0.008%	3.5	93%	79%	0.01%	3.1	83%	70%	0.009%	3.4	89%	76%	Suriname	상회	3.2	0.00%	84.2%	71%
3,054	0.006%	2.7	98%	80%	0.01%	2.2	80%	65%	0.003%	3.1	112%	91%	Swaziland	상회	2.5	0.00%	89.5%	73%
52,057	0.69%	-24.5	-40%	-42%	0.46%	2.7	4%	5%	0.78%	-36.1	-60%	-62%	Sweden	상회	-53.1	-0.1%	-87.8%	-91%
73,881	0.78%	-48.8	-91%	-106%	0.46%	-9.9	-18%	-21%	0.89%	-62.1	-116%	-135%	Switzerland	상회	-81.5	-0.1%	-152.7%	-177%
2,783	0.04%	112.7	122%	96%	0.08%	108.2	118%	92%	0.012%	116.0	126%	99%	Syria	미달	235.6	0.3%	256.0%	201%
744	0.012%	8.8	106%	86%	0.03%	6.9	83%	67%	0.003%	9.9	119%	96%	Tajikistan	미달	17.2	0.02%	207.3%	167%
510	0.06%	105.2	156%	94%	0.19%	89.5	133%	80%	0.014%	110.3	164%	98%	Tanzania	미달	257.2	0.4%	381.8%	230%
5,109	0.55%	394.0	111%	86%	1.11%	325.9	92%	71%	0.38%	414.3	117%	90%	Thailand	상회	371.2	-0.1%	104.4%	81%
3,750	0.005%	-0.3	-138%	-108%	0.01%	-0.6	-256%	-199%	0.002%	0.04	18%	14%	Timor-Leste	교차	0.3	0.00%	128.6%	100%
500	0.006%	10.4	159%	93%	0.01%	9.6	147%	86%	0.002%	11.0	168%	98%	Togo	미달	30.3	0.1%	464.8%	272%
3,593	0.0005%	0.4	114%	85%	0.00%	0.4	114%	85%	0.0003%	0.4	124%	92%	Tonga	상회	0.3	0.00%	106.9%	80%
15,496	0.03%	48.5	117%	94%	0.04%	46.6	112%	90%	0.03%	48.0	116%	93%	Trinidad	상회	47.3	0.00%	114.3%	91%
4,144	0.07%	37.7	106%	82%	0.14%	29.0	81%	63%	0.04%	41.3	116%	90%	Tunisia	상회	34.8	-0.01%	97.9%	76%
10,118	1.26%	645.2	170%	81%	1.69%	592.8	156%	74%	1.44%	623.7	165%	78%	Turkey	상회	592.5	-0.1%	156.4%	74%
4,800	0.07%	104.6	105%	93%	0.12%	98.8	100%	88%	0.06%	105.1	106%	93%	Turkmenistan	상회	101.7	-0.01%	102.5%	90%
3,238	0.0000%	-0.0	-32%	-28%					0.0000%	0.002	42%	37%	Tuvalu	상회	-0.003	0.00%	-82.8%	-72%

33,884	0.49%	340.2	173%	85%	0.29%	364.3	185%	91%	0.56%	331.8	169%	83%	UAE	상회	319.6	-0.1%	162.4%	80%
594	0.04%	30.3	98%	85%	0.11%	22.2	72%	63%	0.011%	34.2	110%	96%	Uganda	미달	81.5	0.1%	263.3%	230%
38,347	3.50%	39.3	7%	8%	2.69%	136.6	24%	30%	3.99%	-20.2	-4%	-4%	UK	상회	-106.8	-0.4%	-18.8%	-23%
2,980	0.16%	444.3	117%	96%	0.35%	421.7	111%	91%	0.07%	455.6	120%	98%	Ukraine	교차	464.0	0.1%	122.4%	100%
11,940	0.07%	14.1	43%	64%	0.08%	13.1	40%	59%	0.08%	13.0	39%	58%	Uruguay	상회	11.3	-0.01%	34.3%	51%
48,377	22.0%	4,118	63%	61%	18.3%	4,570	70%	67%	25.1%	3,743.9	57%	55%	USA	상회	3,199	-2.3%	48.8%	47%
1,417	0.10%	236.5	108%	95%	0.25%	218.5	100%	88%	0.04%	243.8	111%	98%	Uzbekistan	교차	248.6	0.03%	113.7%	100%
3,002	0.0012%	0.7	100%	82%	0.00%	0.7	106%	88%	0.0005%	0.7	112%	92%	Vanuatu	교차	0.8	0.00%	121.4%	100%
8,238	0.32%	265.4	96%	87%	0.53%	240.7	87%	79%	0.26%	273.5	99%	90%	Venezuela	상회	252.0	-0.03%	91.4%	83%
1,277	0.25%	505.6	202%	94%	0.71%	450.4	180%	84%	0.09%	525.1	209%	98%	Viet Nam	교차	536.0	0.1%	213.7%	100%
1,285	0.04%	36.8	104%	88%	0.11%	28.1	79%	68%	0.011%	40.3	114%	97%	Yemen	미달	82.7	0.1%	233.5%	198%
1,257	0.04%	57.8	126%	92%	0.09%	52.1	113%	83%	0.014%	61.3	133%	97%	Zambia	미달	73.5	0.04%	160.0%	117%
674	0.02%	69.6	279%	97%	0.03%	68.0	273%	95%	0.005%	71.3	286%	99%	Zimbabwe	미달	151.6	0.2%	607.7%	211%

4개 부담기준별 비교 및 동등/응답 가중치 적용 결과

4개 부담기준 비교												구 분	4개 부담기준 동등 가중치 적용			전체 응답자 가중치 반영		
배출허용량 비중				기준년도 대비 배출허용률				BAU 대비 배출허용률					허용량 비중	기준 배출률	BAU 배출률	허용량 비중	기준 배출률	BAU 배출률
개인 동등	역사 책임	감당 역량	발전 보장	개인 동등	역사 책임	감당 역량	발전 보장	개인 동등	역사 책임	감당 역량	발전 보장							
31.0%	29.0%	26.8%	20.4%	72%	67%	62%	47%	68%	64%	59%	45%	부속서 I	26.8%	62%	59%	26.6%	62%	58%
52.1%	67.2%	69.1%	69.9%	88%	113%	116%	118%	65%	83%	86%	87%	비부속서 I	64.6%	109%	80%	66.1%	111%	82%
16.9%	3.8%	4.1%	9.7%	504%	113%	122%	290%	375%	84%	91%	216%	최빈국	8.6%	257%	191%	7.3%	219%	163%
100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	94.5%	94.5%	94.5%	94.5%	76.4%	76.4%	76.4%	76.4%	지구 전체	100.0%	94.5%	76.4%	100.0%	94.5%	76.4%
0.5%	0.08%	0.08%	0.2%	610%	102%	107%	269%	504%	85%	89%	222%	Afghanistan	0.2%	272%	225%	0.2%	222%	184%
0.04%	0.02%	0.02%	0.02%	187%	106%	112%	103%	135%	76%	81%	74%	Albania	0.03%	127%	91%	0.02%	119%	86%
0.6%	0.4%	0.4%	0.4%	130%	100%	104%	97%	107%	82%	85%	80%	Algeria	0.5%	108%	88%	0.4%	105%	86%
0.4%	0.4%	0.5%	0.4%	104%	115%	120%	115%	77%	86%	89%	86%	Angola	0.4%	113%	85%	0.4%	114%	85%
0.001%	0.003%	0.003%	0.003%	48%	104%	107%	100%	38%	81%	84%	79%	Antigua	0.002%	90%	71%	0.002%	95%	75%
0.6%	0.9%	0.9%	0.8%	72%	105%	105%	96%	55%	80%	80%	73%	Argentina	0.8%	95%	72%	0.8%	98%	74%
0.04%	0.010%	0.014%	0.013%	213%	56%	78%	68%	202%	53%	74%	65%	Armenia	0.02%	104%	99%	0.02%	88%	84%
0.3%	1.1%	0.9%	0.7%	24%	80%	65%	51%	23%	75%	61%	48%	Australia	0.8%	55%	52%	0.9%	60%	57%
0.11%	0.13%	0.05%	-0.004%	53%	60%	24%	-2%	53%	60%	24%	-2%	Austria	0.07%	34%	34%	0.07%	34%	34%
0.13%	0.2%	0.2%	0.2%	85%	98%	116%	109%	64%	73%	87%	82%	Azerbaijan	0.2%	102%	76%	0.2%	103%	77%
0.005%	0.005%	0.004%	0.003%	76%	76%	64%	47%	68%	67%	57%	42%	Bahamas	0.005%	66%	58%	0.005%	65%	58%
0.02%	0.08%	0.09%	0.08%	22%	99%	106%	100%	18%	82%	87%	83%	Bahrain	0.07%	82%	67%	0.07%	89%	74%
2.2%	0.4%	0.4%	0.6%	576%	98%	94%	155%	489%	83%	80%	132%	Bangladesh	0.9%	231%	196%	0.7%	183%	156%
0.004%	0.005%	0.005%	0.004%	41%	56%	56%	49%	55%	75%	75%	66%	Barbados	0.005%	51%	68%	0.005%	52%	70%

0.12%	0.2%	0.3%	0.2%	49%	75%	103%	99%	44%	66%	91%	87%	Belarus	0.2%	82%	72%	0.2%	84%	74%
0.2%	0.13%	0.11%	0.04%	45%	39%	33%	12%	49%	43%	35%	13%	Belgium	0.11%	32%	35%	0.11%	32%	34%
0.005%	0.02%	0.03%	0.03%	22%	102%	119%	118%	18%	83%	98%	97%	Belize	0.02%	90%	74%	0.02%	98%	81%
0.2%	0.03%	0.03%	0.07%	576%	105%	111%	262%	463%	84%	89%	211%	Benin	0.07%	263%	212%	0.06%	217%	174%
0.011%	0.004%	0.003%	0.004%	393%	132%	122%	157%	251%	84%	78%	100%	Bhutan	0.005%	201%	128%	0.005%	175%	112%
0.2%	0.11%	0.12%	0.13%	131%	96%	105%	115%	114%	83%	91%	100%	Bolivia	0.13%	112%	97%	0.12%	108%	94%
0.05%	0.07%	0.08%	0.08%	71%	107%	124%	120%	53%	79%	92%	89%	Bosnia	0.07%	106%	78%	0.07%	109%	81%
0.03%	0.04%	0.04%	0.04%	62%	76%	77%	72%	67%	83%	84%	78%	Botswana	0.04%	72%	78%	0.04%	73%	79%
2.8%	3.7%	3.5%	3.1%	116%	153%	143%	130%	64%	85%	79%	72%	Brazil	3.3%	135%	75%	3.4%	139%	77%
0.006%	0.05%	0.05%	0.05%	12%	97%	108%	104%	10%	81%	90%	87%	Brunei	0.04%	80%	67%	0.04%	89%	74%
0.09%	0.10%	0.14%	0.13%	59%	65%	91%	86%	56%	62%	86%	81%	Bulgaria	0.11%	75%	71%	0.11%	76%	72%
0.3%	0.11%	0.12%	0.3%	511%	202%	221%	526%	219%	87%	95%	226%	Burkina Faso	0.2%	365%	157%	0.2%	336%	144%
0.2%	0.008%	0.008%	0.06%	2683%	124%	128%	924%	1813%	84%	87%	624%	Burundi	0.06%	965%	652%	0.05%	712%	482%
0.007%	0.002%	0.0011%	0.0008%	533%	121%	79%	57%	371%	84%	55%	40%	Cabo Verde	0.003%	197%	137%	0.002%	156%	108%
0.2%	0.04%	0.04%	0.06%	340%	57%	59%	92%	469%	79%	81%	127%	Cambodia	0.09%	137%	189%	0.07%	109%	150%
0.3%	0.2%	0.3%	0.4%	167%	105%	121%	174%	131%	82%	94%	136%	Cameroon	0.3%	142%	111%	0.3%	136%	106%
0.6%	1.4%	1.2%	1.0%	31%	77%	68%	54%	28%	71%	63%	50%	Canada	1.0%	57%	53%	1.1%	62%	57%
0.07%	0.11%	0.14%	0.6%	58%	92%	111%	500%	52%	82%	99%	448%	Central Africa	0.2%	190%	170%	0.2%	196%	175%
0.2%	0.08%	0.09%	0.2%	316%	119%	131%	255%	225%	84%	93%	182%	Chad	0.14%	205%	146%	0.13%	186%	132%
0.2%	0.3%	0.3%	0.2%	103%	127%	107%	90%	67%	82%	69%	58%	Chile	0.3%	107%	69%	0.3%	109%	70%
18.1%	26.5%	27.2%	25.8%	73%	106%	109%	103%	58%	84%	86%	82%	China	24.4%	98%	77%	25.2%	101%	80%
0.7%	0.4%	0.4%	0.3%	166%	110%	97%	83%	122%	81%	71%	61%	Colombia	0.4%	114%	84%	0.4%	108%	79%
0.012%	0.001%	0.0004%	0.0014%	1299%	59%	45%	157%	1712%	77%	60%	207%	Comoros	0.003%	390%	514%	0.002%	266%	351%
1.1%	0.12%	0.13%	0.7%	1109%	121%	136%	735%	759%	83%	93%	503%	Congo, Dem.	0.5%	526%	360%	0.4%	430%	294%

0.07%	0.02%	0.02%	0.03%	381%	124%	117%	147%	259%	84%	79%	100%	Congo, Rep.	0.04%	192%	131%	0.03%	167%	113%
0.0003%	0.0003%	0.0003%	0.0002%	99%	115%	93%	78%	72%	83%	67%	56%	Cook Islands	0.0003%	96%	69%	0.0003%	98%	71%
0.07%	0.03%	0.014%	0.007%	201%	82%	43%	23%	196%	80%	42%	22%	Costa Rica	0.03%	87%	85%	0.02%	75%	73%
0.3%	0.05%	0.05%	0.08%	473%	73%	71%	114%	510%	79%	77%	123%	Cote d'Ivoire	0.13%	183%	197%	0.10%	143%	154%
0.05%	0.06%	0.05%	0.05%	80%	83%	80%	68%	71%	73%	70%	60%	Croatia	0.05%	78%	69%	0.05%	78%	69%
0.15%	0.12%	0.13%	0.12%	125%	103%	108%	99%	93%	77%	81%	74%	Cuba	0.13%	109%	81%	0.13%	106%	80%
0.012%	0.009%	0.004%	0.0002%	53%	40%	16%	1%	89%	68%	27%	2%	Cyprus	0.006%	27%	47%	0.006%	26%	44%
0.14%	0.14%	0.2%	0.2%	40%	41%	64%	55%	44%	45%	71%	61%	Czech	0.2%	50%	55%	0.2%	50%	55%
0.07%	0.06%	-0.007%	-0.05%	47%	39%	-5%	-33%	61%	50%	-6%	-43%	Denmark	0.02%	12%	16%	0.02%	11%	14%
0.013%	0.003%	0.003%	0.004%	384%	91%	93%	125%	337%	80%	81%	110%	Djibouti	0.006%	173%	152%	0.005%	144%	127%
0.0009%	0.0004%	0.0004%	0.0003%	151%	71%	58%	47%	168%	79%	65%	52%	Dominica	0.0005%	82%	91%	0.0005%	74%	82%
0.14%	0.08%	0.07%	0.06%	179%	102%	89%	77%	143%	82%	71%	61%	DominicanRep	0.09%	112%	89%	0.08%	104%	83%
0.2%	0.13%	0.12%	0.11%	164%	94%	88%	79%	142%	82%	76%	68%	Ecuador	0.15%	106%	92%	0.14%	99%	86%
1.3%	0.7%	0.8%	0.9%	187%	106%	112%	127%	147%	83%	88%	100%	Egypt	0.9%	133%	105%	0.9%	125%	98%
0.08%	0.03%	0.03%	0.03%	263%	101%	94%	84%	212%	81%	76%	67%	El Salvador	0.04%	135%	109%	0.04%	119%	96%
0.013%	0.07%	0.08%	0.08%	25%	142%	156%	154%	15%	87%	96%	94%	Equatorial Guinea	0.06%	119%	73%	0.07%	131%	80%
0.10%	0.02%	0.02%	0.09%	632%	108%	124%	587%	484%	83%	95%	450%	Eritrea	0.06%	363%	278%	0.05%	312%	239%
0.02%	0.03%	0.04%	0.03%	29%	43%	62%	55%	37%	55%	78%	70%	Estonia	0.03%	47%	60%	0.03%	49%	62%
1.5%	0.5%	0.5%	1.7%	499%	154%	172%	585%	279%	86%	96%	327%	Ethiopia	1.0%	353%	197%	0.9%	320%	179%
0.012%	0.006%	0.006%	0.005%	201%	100%	100%	92%	161%	80%	80%	74%	Fiji	0.007%	123%	99%	0.007%	113%	91%
0.07%	0.11%	0.06%	0.03%	37%	54%	31%	14%	46%	67%	38%	17%	Finland	0.07%	34%	42%	0.07%	36%	44%
0.9%	0.6%	0.10%	-0.3%	72%	50%	9%	-22%	75%	52%	9%	-23%	France	0.3%	27%	28%	0.3%	25%	26%
												Gabon						
0.03%	0.02%	0.02%	0.06%	169%	103%	120%	323%	138%	84%	97%	263%	Gambia	0.03%	179%	146%	0.03%	173%	141%
0.05%	0.05%	0.06%	0.06%	162%	142%	182%	203%	80%	70%	90%	100%	Georgia	0.05%	172%	85%	0.05%	171%	84%

1.1%	0.8%	0.7%	0.2%	46%	36%	31%	10%	50%	40%	34%	11%	Germany	0.7%	31%	34%	0.7%	30%	33%
0.4%	0.07%	0.06%	0.08%	614%	104%	89%	125%	490%	83%	71%	100%	Ghana	0.2%	233%	186%	0.12%	182%	145%
0.14%	0.2%	0.2%	0.14%	51%	71%	62%	50%	53%	73%	64%	52%	Greece	0.2%	59%	61%	0.2%	60%	63%
0.001%	0.001%	0.0014%	0.0013%	28%	22%	29%	27%	80%	63%	82%	75%	Grenada	0.0013%	27%	75%	0.0013%	26%	73%
0.2%	0.05%	0.04%	0.07%	394%	90%	75%	111%	356%	81%	68%	100%	Guatemala	0.10%	167%	151%	0.08%	137%	124%
0.2%	0.04%	0.04%	0.14%	493%	99%	111%	357%	415%	83%	94%	301%	Guinea	0.10%	265%	223%	0.09%	227%	191%
0.03%	0.014%	0.02%	0.05%	564%	289%	321%	1118%	171%	87%	97%	339%	Guinea -Bissau	0.03%	573%	174%	0.03%	549%	166%
0.010%	0.008%	0.009%	0.008%	112%	84%	96%	92%	102%	76%	87%	83%	Guyana	0.009%	96%	87%	0.009%	93%	85%
0.15%	0.03%	0.03%	0.07%	741%	134%	141%	336%	466%	84%	88%	211%	Haiti	0.07%	338%	212%	0.06%	278%	175%
0.11%	0.05%	0.05%	0.06%	229%	99%	102%	120%	191%	83%	85%	100%	Honduras	0.07%	138%	115%	0.06%	125%	104%
0.13%	0.08%	0.10%	0.08%	76%	48%	59%	48%	82%	52%	64%	51%	Hungary	0.10%	58%	62%	0.09%	55%	59%
0.004%	0.008%	0.004%	0.002%	62%	106%	54%	25%	44%	76%	39%	18%	Iceland	0.004%	62%	44%	0.005%	66%	47%
17.6%	8.1%	8.5%	9.6%	249%	114%	120%	136%	183%	84%	88%	100%	India	10.9%	155%	114%	10.0%	141%	104%
3.5%	2.7%	2.7%	2.5%	196%	147%	147%	138%	113%	85%	85%	79%	Indonesia	2.8%	157%	90%	2.7%	152%	87%
1.1%	3.6%	3.9%	3.8%	62%	203%	223%	219%	26%	86%	95%	93%	Iran	3.1%	177%	75%	3.3%	191%	81%
0.5%	0.7%	0.7%	0.8%	90%	113%	127%	136%	67%	83%	94%	100%	Iraq	0.7%	116%	86%	0.7%	119%	88%
0.06%	0.12%	0.05%	0.02%	40%	74%	34%	11%	39%	73%	34%	11%	Ireland	0.06%	40%	39%	0.07%	43%	42%
0.11%	0.2%	0.12%	0.08%	51%	87%	54%	35%	47%	80%	50%	33%	Israel	0.13%	57%	52%	0.13%	60%	55%
0.8%	0.9%	0.5%	0.3%	64%	72%	42%	21%	62%	69%	41%	20%	Italy	0.6%	50%	48%	0.6%	50%	48%
0.04%	0.02%	0.02%	0.02%	162%	78%	87%	79%	147%	71%	79%	72%	Jamaica	0.02%	102%	92%	0.02%	93%	84%
1.6%	2.5%	1.4%	0.6%	51%	79%	43%	20%	46%	72%	39%	19%	Japan	1.5%	48%	44%	1.6%	51%	47%
0.11%	0.08%	0.09%	0.08%	158%	124%	128%	120%	106%	83%	86%	81%	Jordan	0.09%	132%	89%	0.09%	129%	86%
0.2%	0.7%	0.9%	0.8%	33%	97%	119%	115%	25%	74%	91%	88%	Kazakhstan	0.7%	91%	69%	0.7%	97%	74%
0.7%	0.2%	0.2%	0.3%	462%	128%	134%	229%	306%	85%	89%	151%	Kenya	0.4%	238%	158%	0.3%	205%	136%
0.0015%	0.0002%	0.0002%	0.0004%	705%	100%	92%	174%	575%	82%	75%	142%	Kiribati	0.0006%	268%	218%	0.0004%	208%	169%

0.3%	0.2%	0.3%	0.9%	141%	97%	133%	386%	104%	72%	98%	286%	Korea, Dem.	0.4%	189%	140%	0.4%	186%	138%
0.7%	1.6%	1.5%	1.3%	40%	96%	87%	77%	34%	82%	74%	65%	Korea, Rep.	1.3%	75%	64%	1.4%	80%	69%
0.06%	0.5%	0.6%	0.6%	11%	108%	118%	114%	9%	83%	91%	87%	Kuwait	0.4%	88%	67%	0.5%	98%	75%
0.08%	0.02%	0.03%	0.05%	280%	75%	109%	182%	237%	63%	92%	154%	Kyrgyzstan	0.05%	161%	137%	0.04%	141%	120%
0.10%	0.02%	0.02%	0.03%	381%	97%	97%	126%	325%	83%	83%	108%	Laos	0.04%	175%	150%	0.04%	147%	126%
0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	70%	68%	61%	46%	66%	64%	58%	43%	Latvia	0.02%	61%	58%	0.02%	61%	57%
0.07%	0.07%	0.06%	0.06%	117%	111%	106%	95%	87%	82%	78%	71%	Lebanon	0.07%	107%	79%	0.07%	107%	79%
0.03%	0.006%	0.006%	0.009%	471%	91%	90%	147%	426%	82%	82%	133%	Lesotho	0.012%	200%	181%	0.010%	162%	147%
0.07%	0.004%	0.005%	0.02%	1378%	87%	94%	371%	1220%	77%	83%	328%	Liberia	0.02%	483%	427%	0.02%	355%	314%
0.09%	0.3%	0.3%	0.3%	24%	75%	85%	82%	26%	80%	92%	89%	Libya	0.2%	67%	72%	0.3%	72%	77%
0.0005%	0.0003%	-0.002%	-0.002%	86%	57%	-280%	-402%	114%	76%	-371%	-534%	Liechtenstein	-0.0008%	-135%	-179%	-0.0008%	-139%	-185%
0.04%	0.04%	0.05%	0.05%	69%	78%	100%	93%	58%	65%	83%	77%	Lithuania	0.05%	85%	71%	0.05%	86%	72%
0.008%	0.02%	0.008%	-0.0003%	25%	69%	27%	-1%	23%	64%	25%	-1%	Luxembourg	0.009%	30%	28%	0.010%	34%	32%
0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	88%	95%	113%	108%	69%	75%	89%	85%	Macedonia	0.03%	101%	79%	0.03%	102%	80%
0.4%	0.07%	0.08%	0.3%	550%	107%	122%	479%	425%	83%	95%	370%	Madagascar	0.2%	315%	243%	0.2%	272%	210%
0.3%	0.03%	0.03%	0.09%	1169%	122%	124%	392%	806%	84%	86%	271%	Malawi	0.10%	452%	312%	0.08%	348%	240%
0.4%	0.8%	0.8%	0.7%	59%	110%	111%	104%	45%	84%	84%	79%	Malaysia	0.7%	96%	73%	0.7%	101%	77%
0.005%	0.005%	0.004%	0.004%	171%	160%	142%	128%	93%	87%	78%	70%	Maldives	0.004%	150%	82%	0.004%	149%	81%
0.3%	0.011%	0.013%	0.04%	389%	16%	19%	54%	1489%	62%	72%	207%	Mali	0.08%	119%	457%	0.06%	82%	315%
0.006%	0.004%	0.002%	0.0009%	74%	58%	29%	12%	92%	72%	36%	15%	Malta	0.003%	43%	54%	0.003%	42%	52%
0.0007%	0.0003%	0.0003%	0.0002%	224%	96%	88%	78%	194%	83%	76%	68%	Marshall Islands	0.0004%	122%	105%	0.0003%	109%	94%
0.06%	0.03%	0.03%	0.05%	228%	109%	122%	177%	174%	83%	93%	135%	Mauritania	0.04%	159%	121%	0.04%	147%	112%
0.02%	0.014%	0.012%	0.010%	123%	101%	84%	71%	101%	83%	69%	59%	Mauritius	0.013%	95%	78%	0.013%	93%	76%
1.8%	1.6%	1.5%	1.3%	98%	89%	83%	73%	87%	79%	74%	65%	Mexico	1.5%	86%	76%	1.5%	85%	75%

0.0072%	0.0004%	0.0003%	0.0005%	2159%	120%	92%	142%	1522%	84%	65%	100%	Micronesia	0.002%	628%	443%	0.0014%	424%	299%
0.05%	0.02%	0.03%	0.03%	164%	51%	91%	101%	163%	51%	90%	100%	Moldova	0.03%	102%	101%	0.03%	90%	90%
0.0005%	0.0002%	-0.002%	-0.003%	213%	85%	-845%	-1174%	198%	79%	-785%	-1090%	Monaco	-0.0010%	-430%	-400%	-0.0011%	-447%	-415%
0.04%	0.08%	0.09%	0.10%	58%	113%	131%	139%	42%	81%	94%	100%	Mongolia	0.08%	110%	79%	0.08%	116%	83%
0.008%	0.008%	0.008%	0.008%	90%	90%	93%	86%	78%	78%	81%	75%	Montenegro	0.008%	90%	78%	0.008%	90%	78%
0.5%	0.3%	0.3%	0.3%	257%	143%	141%	170%	152%	84%	83%	100%	Morocco	0.3%	178%	105%	0.3%	167%	98%
0.4%	0.06%	0.06%	0.2%	630%	86%	94%	276%	599%	81%	89%	262%	Mozambique	0.2%	271%	258%	0.15%	218%	207%
0.7%	0.2%	0.2%	0.3%	311%	101%	106%	135%	256%	83%	87%	111%	Myanmar	0.4%	163%	134%	0.3%	142%	117%
0.04%	0.02%	0.02%	0.02%	125%	70%	66%	58%	144%	80%	75%	67%	Namibia	0.02%	80%	92%	0.02%	74%	85%
0.0001%	0.0002%	0.0002%	0.0002%	88%	116%	150%	142%	51%	68%	87%	83%	Nauru	0.0002%	124%	72%	0.0002%	127%	74%
0.4%	0.09%	0.10%	0.2%	477%	111%	122%	296%	361%	84%	92%	224%	Nepal	0.2%	251%	190%	0.2%	216%	163%
0.2%	0.3%	0.2%	0.08%	40%	62%	35%	14%	42%	64%	37%	15%	Netherlands	0.2%	38%	40%	0.2%	40%	42%
0.06%	0.2%	0.13%	0.11%	33%	79%	70%	58%	31%	76%	67%	55%	New Zealand	0.11%	60%	57%	0.12%	64%	61%
0.08%	0.04%	0.04%	0.05%	235%	100%	108%	128%	192%	82%	88%	105%	Nicaragua	0.05%	143%	117%	0.05%	130%	106%
0.3%	0.12%	0.13%	0.7%	532%	189%	212%	1058%	245%	87%	97%	487%	Niger	0.3%	498%	229%	0.3%	467%	215%
2.7%	0.7%	0.6%	0.8%	384%	95%	83%	117%	329%	81%	72%	100%	Nigeria	1.2%	170%	146%	1.0%	141%	121%
0.0000%	0.0002%	0.0002%	0.0002%	14%	133%	153%	152%	9%	85%	98%	97%	Niue	0.0002%	113%	72%	0.0002%	125%	80%
0.07%	0.09%	-0.046%	-0.11%	53%	71%	-35%	-83%	52%	69%	-34%	-81%	Norway	0.002%	2%	2%	0.004%	3%	3%
0.06%	0.3%	0.3%	0.3%	24%	104%	111%	107%	19%	85%	90%	87%	Oman	0.2%	87%	70%	0.2%	95%	77%
2.7%	1.0%	1.1%	1.7%	342%	126%	136%	219%	229%	84%	91%	147%	Pakistan	1.6%	205%	138%	1.5%	184%	124%
0.000%	0.001%	0.0009%	0.0009%	49%	145%	152%	146%	29%	86%	90%	86%	Palau	0.0007%	123%	73%	0.0008%	133%	78%
0.07%	0.007%	0.003%	0.008%	1125%	117%	56%	140%	839%	87%	42%	104%	Palestine	0.02%	360%	268%	0.02%	259%	193%
0.06%	0.04%	0.03%	0.02%	142%	95%	67%	49%	122%	82%	57%	42%	Panama	0.03%	88%	76%	0.03%	83%	72%
0.11%	0.04%	0.04%	0.04%	293%	94%	96%	116%	253%	81%	83%	100%	Papua New Guinea	0.06%	150%	129%	0.05%	130%	112%
0.09%	0.08%	0.09%	0.08%	104%	92%	99%	94%	93%	83%	88%	84%	Paraguay	0.09%	97%	87%	0.09%	96%	86%

0.4%	0.2%	0.2%	0.2%	201%	108%	93%	79%	152%	81%	70%	60%	Peru	0.3%	120%	91%	0.2%	111%	84%
1.4%	0.5%	0.5%	0.7%	362%	138%	133%	165%	218%	84%	80%	100%	Philippines	0.8%	200%	121%	0.7%	177%	107%
0.5%	0.6%	0.7%	0.7%	51%	59%	77%	69%	50%	58%	76%	68%	Poland	0.6%	64%	63%	0.6%	65%	64%
0.13%	0.11%	0.07%	0.04%	77%	63%	39%	22%	87%	71%	44%	25%	Portugal	0.09%	50%	57%	0.08%	49%	55%
0.03%	0.3%	0.2%	0.2%	17%	145%	126%	111%	10%	87%	75%	67%	Qatar	0.2%	100%	60%	0.2%	112%	67%
0.3%	0.2%	0.3%	0.2%	86%	68%	87%	78%	75%	60%	76%	68%	Romania	0.2%	80%	70%	0.2%	78%	68%
1.8%	4.2%	5.5%	5.3%	32%	73%	97%	93%	30%	68%	89%	86%	Russia	4.2%	74%	68%	4.4%	78%	72%
0.2%	0.02%	0.014%	0.04%	1065%	96%	90%	233%	924%	83%	78%	202%	Rwanda	0.06%	371%	322%	0.04%	275%	238%
0.003%	0.001%	0.0010%	0.0009%	215%	83%	83%	75%	207%	80%	80%	72%	Samoa	0.0014%	114%	110%	0.0012%	101%	97%
0.0004%	0.0005%	-0.0002%	-0.001%	65%	74%	-36%	-81%	69%	79%	-39%	-86%	San Marino	0.0000%	5%	6%	0.0000%	6%	6%
0.0028%	0.0004%	0.0004%	0.0006%	645%	102%	92%	150%	523%	82%	75%	122%	Sao Tome	0.0011%	247%	200%	0.0008%	193%	157%
0.4%	1.4%	1.4%	1.3%	37%	115%	114%	106%	27%	84%	83%	77%	Saudi Arabia	1.1%	93%	68%	1.2%	100%	73%
0.2%	0.06%	0.06%	0.12%	373%	95%	103%	201%	325%	83%	90%	175%	Senegal	0.12%	193%	168%	0.10%	166%	144%
0.09%	0.06%	0.09%	0.08%	60%	39%	58%	54%	86%	57%	84%	78%	Serbia	0.08%	53%	76%	0.08%	51%	73%
0.001%	0.001%	0.0012%	0.0010%	65%	72%	63%	53%	72%	81%	70%	60%	Seychelles	0.0012%	63%	71%	0.0012%	64%	71%
0.09%	0.02%	0.02%	0.05%	684%	132%	143%	376%	436%	84%	91%	239%	Sierra Leone	0.05%	334%	213%	0.04%	280%	178%
0.08%	0.13%	0.04%	-0.005%	56%	91%	26%	-4%	49%	80%	23%	-3%	Singapore	0.06%	42%	37%	0.06%	46%	40%
0.07%	0.07%	0.09%	0.07%	63%	67%	79%	66%	54%	58%	68%	57%	Slovakia	0.08%	69%	59%	0.08%	69%	59%
0.03%	0.04%	0.03%	0.02%	56%	75%	61%	46%	54%	72%	59%	45%	Slovenia	0.03%	59%	57%	0.03%	61%	59%
0.008%	0.001%	0.0013%	0.002%	614%	103%	98%	164%	487%	82%	77%	130%	Solomon Islands	0.003%	245%	194%	0.003%	194%	154%
0.2%	0.003%	0.003%	0.04%	7047%	105%	105%	1807%	5550%	82%	83%	1423%	Somalia	0.06%	2266%	1784%	0.04%	1579%	1244%
0.7%	0.8%	1.0%	0.9%	63%	72%	84%	78%	64%	74%	85%	80%	South Africa	0.9%	74%	75%	0.9%	75%	76%
0.6%	0.8%	0.4%	0.2%	67%	85%	50%	27%	59%	74%	43%	24%	Spain	0.5%	57%	50%	0.5%	59%	51%
0.3%	0.09%	0.08%	0.11%	318%	101%	83%	124%	258%	82%	67%	100%	Sri Lanka	0.14%	156%	127%	0.12%	135%	109%

0.001%	0.001%	0.0009%	0.0007%	86%	113%	97%	84%	64%	85%	73%	63%	St. Kitts	0.0008%	95%	71%	0.0009%	98%	73%
0.002%	0.003%	0.003%	0.002%	87%	91%	93%	86%	77%	81%	83%	77%	St. Lucia	0.003%	89%	80%	0.003%	90%	80%
0.001%	0.001%	0.0007%	0.0006%	186%	107%	90%	76%	143%	83%	69%	59%	St. Vincent	0.0009%	115%	88%	0.0008%	107%	82%
0.6%	0.4%	0.5%	0.7%	160%	110%	124%	186%	122%	84%	95%	142%	Sudan	0.5%	145%	111%	0.5%	140%	107%
0.007%	0.009%	0.009%	0.008%	76%	91%	93%	84%	64%	77%	79%	71%	Suriname	0.008%	86%	73%	0.008%	88%	74%
0.02%	0.007%	0.007%	0.006%	252%	100%	98%	89%	205%	82%	80%	73%	Swaziland	0.010%	135%	110%	0.008%	120%	97%
0.13%	0.08%	-0.062%	-0.14%	85%	49%	-40%	-88%	87%	50%	-42%	-91%	Sweden	0.002%	1%	1%	-0.004%	-3%	-3%
0.11%	0.07%	-0.124%	-0.2%	83%	52%	-91%	-153%	96%	60%	-106%	-177%	Switzerland	-0.04%	-27%	-32%	-0.04%	-31%	-36%
0.3%	0.2%	0.3%	0.6%	125%	105%	122%	256%	98%	82%	96%	201%	Syria	0.4%	152%	119%	0.4%	151%	118%
0.12%	0.02%	0.02%	0.04%	580%	86%	106%	207%	469%	70%	86%	167%	Tajikistan	0.05%	245%	198%	0.04%	196%	158%
0.8%	0.2%	0.3%	0.7%	468%	142%	156%	382%	281%	85%	94%	230%	Tanzania	0.5%	287%	173%	0.4%	255%	154%
0.9%	1.0%	1.0%	0.9%	98%	108%	111%	104%	76%	84%	86%	81%	Thailand	1.0%	105%	81%	1.0%	106%	82%
0.02%	0.001%	-0.001%	0.0008%	3248%	108%	-138%	129%	2526%	84%	-108%	100%	Timor-Leste	0.005%	836%	650%	0.003%	523%	407%
0.11%	0.02%	0.03%	0.08%	659%	147%	159%	465%	385%	86%	93%	272%	Togo	0.06%	357%	209%	0.05%	308%	180%
0.001%	0.001%	0.0009%	0.0009%	178%	111%	114%	107%	132%	83%	85%	80%	Tonga	0.0010%	127%	95%	0.0010%	121%	90%
0.02%	0.11%	0.12%	0.12%	17%	101%	117%	114%	13%	81%	94%	91%	Trinidad	0.09%	87%	70%	0.10%	96%	77%
0.2%	0.10%	0.10%	0.09%	169%	106%	106%	98%	131%	82%	82%	76%	Tunisia	0.11%	120%	93%	0.10%	113%	88%
1.1%	1.7%	1.6%	1.5%	110%	179%	170%	156%	52%	85%	81%	74%	Turkey	1.5%	154%	73%	1.6%	161%	76%
0.07%	0.2%	0.3%	0.3%	29%	90%	105%	102%	26%	79%	93%	90%	Turkmenistan	0.2%	82%	72%	0.2%	88%	77%
0.0001%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	1288%	93%	-32%	-83%	1128%	81%	-28%	-72%	Tuvalu	0.0000%	317%	277%	0.0000%	196%	172%
0.14%	0.9%	0.9%	0.8%	27%	176%	173%	162%	14%	86%	85%	80%	UAE	0.7%	135%	66%	0.8%	149%	74%
0.6%	0.08%	0.08%	0.2%	777%	97%	98%	263%	677%	84%	85%	230%	Uganda	0.2%	309%	269%	0.2%	241%	210%
0.9%	0.2%	0.10%	-0.3%	60%	12%	7%	-19%	74%	14%	8%	-23%	UK	0.2%	15%	19%	0.15%	10%	12%
0.6%	0.7%	1.1%	1.2%	58%	73%	117%	122%	48%	60%	96%	100%	Ukraine	0.9%	93%	76%	0.9%	94%	77%
0.05%	0.04%	0.04%	0.03%	54%	48%	43%	34%	80%	72%	64%	51%	Uruguay	0.04%	45%	67%	0.04%	44%	66%
4.4%	10.9%	10.5%	8.2%	26%	65%	63%	49%	25%	63%	61%	47%	USA	8.5%	51%	49%	9.1%	55%	53%

0.4%	0.5%	0.6%	0.6%	74%	84%	108%	114%	65%	74%	95%	100%	Uzbekistan	0.5%	95%	84%	0.5%	96%	85%
0.004%	0.002%	0.002%	0.002%	231%	100%	100%	121%	191%	82%	82%	100%	Vanuatu	0.002%	138%	114%	0.002%	125%	103%
0.4%	0.6%	0.7%	0.6%	62%	87%	96%	91%	56%	79%	87%	83%	Venezuela	0.6%	84%	76%	0.6%	87%	79%
1.3%	1.2%	1.3%	1.4%	199%	186%	202%	214%	93%	87%	94%	100%	Viet Nam	1.3%	200%	94%	1.3%	199%	93%
0.4%	0.09%	0.09%	0.2%	472%	98%	104%	233%	401%	83%	88%	198%	Yemen	0.2%	227%	193%	0.2%	190%	162%
0.3%	0.13%	0.15%	0.2%	215%	113%	126%	160%	157%	83%	92%	117%	Zambia	0.2%	154%	112%	0.2%	144%	105%
0.2%	0.2%	0.2%	0.4%	361%	241%	279%	608%	125%	84%	97%	211%	Zimbabwe	0.2%	372%	129%	0.2%	362%	125%

Abstract

An Equity-based Reference Framework for Effort Sharing in Global GHG Emissions Reduction:

Based on a survey of participants in COP20

Lee, Jung-Hwan

Department of Environmental Planning
The Graduate School of Environmental Studies
Seoul National University

Climate change is one of the most serious problems faced by humanity. Despite the efforts to respond to the issue through the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC, 1992) and the Kyoto Protocol (1997), it was not resolved. In December 2015, the 21st Conference of the Parties adopted Intended Nationally Determined Contributions (INDCs) as a method of reducing GHGs, signed the Paris Agreement and agreed on a new climate regime that enters into force after 2020. Therefore, it is necessary to make every country accountable for the reduction of GHGs but set acceptable targets that they can accept. In addition, every country's reduction performance should be assessed and upwardly adjusted against clear standards.

This paper will analyze GHGs reduction of each country using multi-criteria reference framework based on equity and perception weights and further suggest the emission goal based on theoretically solid and rational allocation formula that takes into account individual country's preference and acceptability level. Based on that result this paper aims to provide a criterion for assessment of countries' emission reduction target and later upper adjustment of these goals. Equity was selected as a fundamental burden principle for this paper because equity is the conceptual principle and direction presented by UNFCCC. It also is a norm that can rectify asymmetry between cause

and results of climate change. The IPCC's 5th report specified Equal Emission per Capita, Historical Responsibility, Coping Capability and Development Rights as the criteria based on equity principle.

To decide the burden of emission reduction, a country should determine allocation method (bottom-up/top-down), allocation unit (country/individual), allocation category (reduction/emission amount), allocation formula (positive/negative correlation). To start with, a top-down approach is appropriate when a country attempts to attain the emission reduction goal under constrained carbon budget. In case the allocation unit is an individual, it is appropriate to compare a country's per capita emissions with the global per capita emissions, but no theoretically solid formula is available at the moment. Also, the higher the historic responsibility and coping capability, the smaller the emissions allowances so the former mentioned two criteria have negative correlation with emission allowances. Usually for negative correlation follow the inverse proportion formula but the result would be extreme so it is hard to accept. According to literature review first deciding allocation category and responsible entity and then allocating permissions according to related but problematic allocation formula can lead to path dependence.

That is why the unit of allocation in this paper is a country, and allocation category and formula hold positive correlation. Based on Equal Emission per Capita, every individual receives equal amount of emission permits. Upon setting emission reduction goals that positively correlate with Historical Responsibility and Coping Capability respectively, emission allowances are converted for each country. This paper suggests that countries falling short of a certain developmental stage should be allowed to emit the amount needed for their economic development. On the other hand, taking respective capabilities into account, countries exceeding a certain developmental level are required to reduce emissions of their own and a portion of emission targets not fulfilled by developing states. The base year is 2010 and allocation period is from 2011 to 2030. The allowances in this paper are not assumed fixed for a certain period and are cumulative throughout the period.

The surveyed group for this paper are participants of COP20. In order to reflect the opinions of all groups proportionally, this paper used quota sampling method and reflects the opinions of 270 respondents from 113 countries. The response was received through site interview and e-mails. Analysis of the responses showed that historical responsibility received the highest weight of 3.5 points out of 10 points, followed by Development Rights (2.6), Coping Capability (2.5) and Equal Emission per Capita (1.5). Reduction sharing ratio results turned out to be 77% for developed countries and 23% for developing countries. The starting point for historical responsibility was most frequently named year 1850, whereas developmental threshold level was named \$20,000 and exemption level due to poverty - \$3,000. Non-governmental participants put interests of the Earth first while governmental organizations displayed variability in results. The European Union sought both national and world interests, while the United States and China were pointed as Parties that have prioritized national interests.

In order to analyze the perception of climate negotiators, this paper conducted hypothesis testing for four research questions. First, there is no statistically significant difference between party delegates and Non-Party participants in terms of perception about reduction sharing ratio. Second, depending on whether the party delegates belong to an Annex I country or not, the results demonstrated statistically significant difference in terms of weight on historical responsibility and Coping capability, and desirable negotiation attitude. However, on the issue of emissions reduction rate and other economic matters, they demonstrated perception differences based on the belonging status and economic development of a country at stake. Finally, historical responsibility was perceived both the most important criterion and in terms of reduction sharing ratio country-specific circumstances showed the biggest difference. Vulnerability level was reported to be the country-specific and the most influential factor that exhibits difference in the level of emission reduction burden rather than economic level and emission amount

Upon examining the results of allocation, Equal Emission per Capita showed to be most advantageous to countries whose population was

not just large but whose per capita emissions were smaller than those of the global average or whose population growth was slow. This paper analyzed the periods of historical responsibility from 1850-2010, 1850-2030 and 1990-2030, of which developed countries with low emissions growth would prefer the measurement of responsibility from the recent period. On the other hand, developing countries would find it more advantageous to count emissions responsibility from as long ago as possible. As for Coping capability, GDP is more suitable as the indicator for developing countries, while GDP-PPP is a more favorable indicator for developed countries. Usually, GDP-PPP is the criterion for cross-country comparison but from the perspective of equity GDP appeared more reasonable. In addition, when UN's Low-Income Coefficient is applied, countries, whose economic level is lower than that of the world, exhibit lower capabilities and thereby are effectively given more emission allowances. In case of compliance with guarantee for development and setting the minimal threshold level for compliance at \$20,000, countries under the threshold will emit 2,045 Gt and the world's permitted emissions will greatly exceed the permitted 784 Gt. In that case the exceeding countries will have to emit -1,277 Gt of GHGs. Therefore, as a more realistic solution a threshold of \$3,000, which is the poverty line, will require just 12% additional emission reduction on the part of emission exceeding countries.

For each reduction criterion, this paper set future population, years 1850-2030 (historical responsibility), GDP index (Coping capability). Based on that this paper further compared the 2010 emission allowances of the main countries. The results show that Coping capability is advantageous to China, historical responsibility to the United State, Korea, and Brazil, Equal Emission per Capita to India and Rwanda respectively.

In a mult-criteria burden Framework, deciding whose weight to assign will impact the allocation results so this procedure requires special attention. This paper assumed that the higher the emission allowance rate in 2010, the more desirable it is and vice versa. According to the analysis, applying weight of the respondent countries inside the European Union produced the highest average preference.

However the deviation on the preference was the highest, which indicated that countries were in the extremes when it came to preference and leading to the possibility of strong opposition of some. On the other hand, applying the weight of all participants produced the upper medium preference level with the lowest standard deviation, making this approach the most acceptable one.

In order to analyze the appropriateness of emission reduction target specified in INDC, reduction rate for the targeted period of 15 countries (total of 78%) whose emission rate exceeded by over 1% was converted into cumulative emission target and compared with the cumulative emission allowances. While Brazil was the only country that showed negative exceeding rate of -40%, the European Union displayed the highest positive exceeding rate of 113%. Generally, the developing countries exhibited higher exceeding rate than the developed countries. From the equity perspective, EU and other developed countries should increase their emission reduction commitment.

This paper's contribution is that the presented allocation method is not dependent on inertia and it applied allocation unit, allocation category, allocation formula and application method from the perspective of theoretical solidness and rationality. Furthermore, it compares major countries' emission reduction goals based on equity and allocation acceptability, thereby providing a practical criterion for the future upper adjustment of emission reduction goals.

This study differentiates itself from other similar studies by applying weights to COP20 participants' perception of emission burden, performing multiple criteria analysis, and using the actual emissions predictions to increase the acceptability. It does not only considers the allocation preference but also the possible conflicts that would arise in the process of allocation. Thereby it deduces the allocation method that would have high acceptability of the international society.

※ Keywords: Climate Negotiations, New Climate Regime, Equity, Effort Sharing Principles, INDC, Multi-criteria Reference Framework, COP Survey, Preference Analysis

※ Student No.: 2010-30711